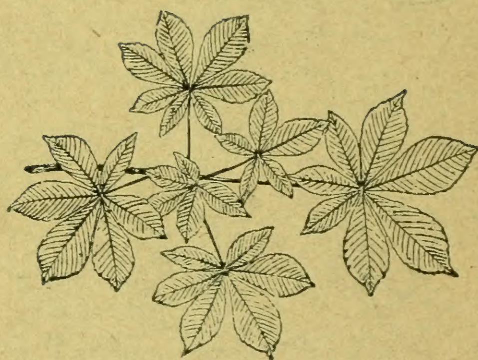
ג. באָטש

געוויקסן

באַארבעט א. גאָלאָמב

ISBN:0-657-05296-5



פאַרלאַג קולטור־ליגע / וואַרשע

GEVIKSN

G. Botsh



NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER

AMHERST, MASSACHUSETTS

413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG

WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG

•

MAJOR FUNDING FOR THE

STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY

WAS PROVIDED BY:

Lloyd E. Cotsen Trust

Arie & Ida Crown Memorial

The Seymour Grubman Family

David and Barbara B. Hirschorn Foundation

Max Palevsky

Robert Price

Righteous Persons Foundation

Lief D. Rosenblatt

Sarah and Ben Torchinsky

Harry and Jeanette Weinberg Foundation

AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE

National Yiddish Book Center

•

The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

ג. באַטש

געוויקסן

איבערגעזעצט מיט הוספות און שינויים

א. גאָלאָמב

צווייטע איבערגעאַרבעטע אויפלאַגע

מיט 166 פיגורן אין טעקסט

פאַרלאַג
קולטור־ליגע
וואַרשע

געדרוקט אין דריי טויזנט עקזעמפלארן
ווארשע, אין טויזנט ניין הונדערט
צוויי און צוואנציקסטן יאר / תרפ"ב

געזעצט און געדרוקט ביי י. הענדלער,
ווארשע, לאנגע נומער 26

G. BOCZ / ROŚLINY
w OPRACOWANIU A. GOŁĄBA

WYDAWNICTWO „KULTUR - LIGE"
WARSZAWA 1922.
Druk. I. Hendlera, Warszawa, Długa 26

פון דער הקדמה
צו דער ערשטער אויפלאגע

דאָס בוך איז באַשטימט פאַרן ערשטן סיסטעמאַטישן קורס פון באָטאַניק, בכן, ניט פאַר די תלמידים פון דער נידעריקער אָנפאַנג-שול. אָבער אויך דאָרט דאַרף עס צו הילף קומען דעם לע-רער ביי זיין אַרבעט.

די חסרונות, וואָס פון זיי איז דאָס בוך ניט פריי, האָבן געצווונגען אַריינצוטראָגן אייניקע שינויים. אַזוי איז אַריינגעטראָגן געוואָרן אַ קאַפּיטל וועגן קאַרטאָפל, עס איז אויסגעשלאָסן געוואָרן דער געפּענטעס און אנד. אויסטערלישע געוויקסן, וואָס קאָנען אויפגענומען ווערן דורך די קינדער נאָר ווי „נסים פון ווייטע לענדער"; פאַר דעם קאַקטוס זיינען געבראַכט געוואָרן אונזער היימישע זאַמד-פעפער און סעמפערוויווום. אַלץ, וואָס קאָן ניט באַוויזן אָדער דערקלערט ווערן, איז בכלל אַרויסגע-לאָזט געוואָרן. דער קאַפּיטל וועגן באַקטעריעס איז אויך איבערגעאַנדערשט געוואָרן.

די נעמען זיינען גענומען געוואָרן צוערשט פון דער פאָלקס-שפּראַך. ווייל אָבער אַזעלכע זיינען מיר זייער ווייניק באַקאַנט, איז אויסגעקומען צו שאַפן נייע לויטן אויסזען, לויטן רוסישן און איבערהויפּט דייטשן נאָמען: אין אַזעלכע פאַלן זיינען זיי, ווי ווייט מעגלעך, צוגעפּאַסט געוואָרן צום יידישן וואָקאַבולאַר. די טערמינאָלאָגיע איז זייער ווייניק גענומען פון דער ליטעראַטור, דער גרעסטער טייל איז אַ נייער.

א. גאָלאָמב

נאָוועמבער 1919

צו דער צווייטער אויפלאגע.

(פאַרן לערער).

איינציקע באַמערקונגען פון חברים-לערער וועגן דער ערשטער אויפלאַגע מאַכן פאַר נויטיק די ווייטערדיקע דערקלערונגען. אַ לערן-בוך און איבערהויפּט אין פאָלקס-שול איז ניט געלערנט צו ווערן, נאָר אַ מכשיר צו לערנען דעם אָביעקט; ניט דאָס בוך דאַרף מען לערנען, נאָר מיט זיין הילף די נאַטור. דעריבער איז דאָס דאָזיקע בוך צונויפגעשטעלט ניט אין פאָרם פון קאָנספּעקטן, פון קורצע פּאַראַגראַפן מיט כללים, דעפיניציעס און אויספירן, וואָס זאָלן זיך לאָזן גרינג אויסחזרן אויף אויסנווייניק. פאַרקערט, דעם אינהאַלט פון בוך איז געגעבן געוואָרן אַ כאַראַקטער פון ברייטערע האַנדלונגען, וואָס זאָלן מסוגל זיין צונויפצובינדן און סיסטעמאַטיזירן אין די מוחות פון די תלמידים די רעזולטאַטן פון זייער אַרבעט איבער דעם געלערנטן אָביעקט, אויסצואַרבעטן ביי זיי אַ באַשטימטן שטאַנדפּונקט און אַרויסצורופן ביי זיי אינטערעסן צו ווייטערדיקע אַרבעט אויף דעם געביט. עס איז מער אַ „ליען-מאַטעריאַל וועגן דעם געלערנטן” איידער אַ לערן-מאַטעריאַל פאַר זיך.

מהאי-טעמא זיינען אויך ניט געגעבן געוואָרן קיין פראַגן און אויפגאַבן פאַר אַרבעט נאָך די קאַפּיטלעך. די אַרבעט קאָן ניט זיין משועבד צום בוך און אַ האַנט-בוך פאַר אַרבעט פאָרט זיך ניט לויטן עצם כאַראַקטער מיט אַ לערן-בוך. דאָס דאַרף זיין אַ באַזונדער ווערק.

דער ערשטער, סיסטעמאַטיש-מאָרפאָלאָגישער טייל פון בוך פאָדערט באַאָבאַכטונג, באַשטימונג, און זאמלונג-אַרבעט. עס דאַרפן באַטראַכט ווערן געוויקסן (די וואָס ווערן באַהאַנדלט אין בוך און אויך אַנדערע) אין פאַרשיידענע סטאַדיעס אין דער נאַטור און אין וואַזאָנעס-טעפּלעך. דער צווייטער טייל פאָדערט פיזיאָלאָגיש-מאָרפאָלאָגישע אַרבעט און אומבאַדינגט מיקראָסקאָפּישע באַטראַכטונגען פון פּרעפּאַראַטן צוגעגרייטע אויב שוין ניט דורך די תלמידים איז כאָטש דורך דעם לערער פאַר די תלמידים אין די אויגן.

אַ קליינער טייל אָביעקטן וועלן דאָך מוזן בלייבן אָנגעוויזן גאָר אויפן בוך, ווי למשל די עקזאָטישע געוויקסן, קאָניוגאַציע פון ספּיראָגירע וכדומה.

דאָס בוך איז צונויפגעשטעלט לויטן ביאָלאָגישן מעטאָד, וואָס פאָדערט צו באַהאַנדלען יעדן אָרגאַן אין צוזאַמענהאַנג מיט זיין לייסטונג און יעדן אָרגאַניזם און צוזאַמענהאַנג מיט זיינע לעבנס-באַדינגונגען. דערביי פאָדערט זיך גרויס פאָרזיכטיקייט פון לערן-בוך און פון לערער, ווייל ביים באַשטימען די באַדייטונג פון אַלע אָרגאַנישע פאָרמען און סטרוקטורן, „לאָזט זיך אָפט די ריכטיקייט פון אַ סך מסקנות וועגן דעם זייער שווער דורך עקספּערימענטן אויספּרוּוון” (פּיטטינג).

דער ביאָלאָגישער (ריכטיקער-עקאָלאָגישער) פּרינציפּ הערשט איבער די פאָרמען אין דער נאַטור נאָר טיילווייז. ניט אַלע פאָרמען זיינען פאַרן אָרגאַניזם נוציק. עס טרעפן זיך אָפט גלייכגילטיקע פאָרמען (די פאָרמען פון בלאַט-ראַנדן) און אפילו אויך שעדלעכע אויף וויפיל זיי זיינען ניט ביכולת אומצוברענגען אין גאַנצן דעם אָרגאַניזם („געפילטקייט” ביי קולטיווירטע „בלומען”). און ווידער געפינען מיר אין איינע און די זעלבע באַדינגונגען אָרגאַניזמען פון פאַרשיידענע און אָפט אפילו

קענגזעצלעכֿע פֿאָרמען. אין וואַסער למשל לעבן נעבנאַנאַנד געוויקסן גאָר אָן וואָרצלען און מיט
שטאַרקע וואָרצלען. און יעדער פֿון זיי איז צו די זעלבע באַדינגונגען אויף אן אנדער אופֿן צוגע-
פּאַסט. ביי איניקע סוקולענטן איז די זאַפֿט אָנגעזאַמלט אין די שטאַרק אַנטוויקלטע בלעטער (זאַמד-
פֿעפֿער, אַגאַוון א. א.) ביי אנדערע (קאַקטוסן) זיינען די בלעטער אינגאַנצן רעדוצירט. דער ביאָלאָ-
גישער פּרינציפּ קאָן דאָ ניט פֿאַרענטפֿערן אַלע פֿאַרשיידענע אָרגאַנישע פֿאָרמען. א סך אַ גרעסערע
באַדייטונג בנוגע צו די אָרגאַנישע פֿאָרמען האָט דאָס אָרט פֿון דעם אַרט אין דעם נ אַ ט י ר ל עַ-
כֿ ן ס י ס ט ע ם. מיט אַנדערע ווערטער, די מדרגה פֿון אַנטוויקלונג, וואָס צו איר האָט איס גע-
בראַכֿט דער פֿילאָגענעזיס נאָך איידער די היינטיקע באַדינגונגען האָבן אויף דעם אַרט געגומען ווירקן.
אויב אָבער מען קאָן אין אַזאַ קורס ניט רעדן וועגן דעם נאַטירלעכֿן סיסטעם ، ווי וועגן אַ מער ווי-
ניקערן שפּיגל פֿון דער עוואָלוציע, ווי וועגן א בילד אין רוים פֿון געשעענישן און צייט, דאַרף מען
דאָך אויך אָבער ניט איגנאָרירן דעם ביאָלאָגישן פּרינציפּ און ניט געוויינען זיך און די תּלמידים צו
ווּיסנשאַפֿטלעך ניט באַגרינדעטע אויספֿירן, ניט דערפֿירן זיי צו אַ מיינונג, אַז אַלע פֿאָרמען און דער
ג אַ נ צ ע ר קערפּער-בוי פֿון אָרגאַניזם הענגט אָפּ נאָר פֿון די עקאָלאָגישע צופּאַסונגען צו די לעבנס-
באַדינגונגען.

פֿון געזאָגטן איז אויך קלאָר, אַז ניט אַלעמאָל איז גרינג אָנצווייזן צי די געגעבענע פֿאָרמען
זיינען דורך די באַדינגונגען געשאַפֿן געוואָרן אָדער פֿאַרקערט, ווייל די פֿאָרמען האָבן לכתּחילה גע-
פּאַסט צו די באַדינגונגען דעריבער באַוווינען זיי די געגעבענע ערטער. דעריבער איז אין בוך אויס-
געמיטן געוואָרן ו ו י ו ו י י ט מ ע ג ל ע ך דער טעלעאָלאָגיזם (צוועקמעסיקייט, פֿון די באַדינגונגען צו
די פֿאָרמען) אַזוי אויך דער קויזאַליזם (סיבה, פֿון פֿאָרמען צו באַדינגונגען). עס איז אָנגעוויזן
(דאָרטן, וווּ דאָס איז קלאָר) דער פֿאַקט פֿון צוגעפּאַסטקייט, אָבער ווי ווייט מעגלעך ניט אין דער
פֿאָרם פֿון סיבה און רעזולטאַט.

דאָס בוך איז צוזאַמענגעשטעלט לויט דעם טיפּן-מעטאָד. צוערשט קומען אַלזייטיקע באַשריי-
בונגען פֿון א שטרענג באַגרענעצטע צאָל געוויקסן, וואָס יעדער פֿון זיי קאָן דינען פֿאַר אַ „טיפּ" און
מיט אים ווערן פֿאַרגלייכֿט א ריי אַנדערע. אין אַזאַ באַשרייבונג קומט אַרויס דאָס געוויקס ווי אַ גאַנץ
לעבעדיק וועזן און דאָס גיט די מעגלעכקייט זיך צו באַקענען מיט דער גאַנצער געוויקסן-וועלט דורך אַ
קלענער צאָל באַשרייבונגען. מיר פֿאַרשפּאָרן צייט און באַלעסטיקן ניט דעם מוח פֿון די תּלמידים
מיט אַ סך פּרטים. אַזעלכע טיפּן זיינען אין דער אויפֿלאַגע פֿאַראַן בסך-הכּל 19. אין די באַשרייבונגען
ווערן אין די פּאַסיקע ערטער געגעבן אַלע נויטיקע באַגריפֿן פֿון קורס בכּלל, אין צווייטן טייל ווערן
אָט די אַלגעמיינע באַגריפֿן אַרויסגעטיילט און ברייטער באַהאַנדלט פֿון אַן אַנדער (פֿיזיאָלאָגיש-ביאָ-
לאָגישן) שטאַנדפּונקט.

די טיפּן גייען לויט דעם סיסטעם אין אַראָפּשטייגנדיקן סדר פֿון די אַנטוויקלטערע צו די
איינפֿאַכֿע. דער סדר פֿון די משפּחות איז צוליב מעטאָדישע טעמים ניט אויסגעהאַלטן סיסטעמאַטיש.

די צווייטע אויפֿלאַגע איז נאָך ווייטער אַוועק פֿון אָריגינאַל איידער די ערשטע. אַחוץ דעם
דורך מיר אָנגעשריבענעם קאַפּיטל וועגן קאַרטאָפֿל, זיינען דאָ צוגעגעבן נאָך צוויי נייע — דער זאַמד-
פֿעפֿער און וואַסער-ליליע.

די דאָזיקע צוויי טיפּן געהערן אמת צו ניט קיין גרויסע סיסטעמאַטישע גרופּעס ווי אַלע
איבעריקע, דערפֿאַר זיינען זיי זייער בולטע ביאָלאָגישע טיפּן (דער ערשטער ווי אַ זאַפֿט-געוויקס,
סוקולענט, דער צווייטער — אַ וואַסער-געוויקס). כּדי די צאָל באַשרייבונגען זאָל זיך ניט צופֿיל
פֿאַרגרעסערן, איז אינגאַנצן אויסגעשלאָסן דאָס ניט וויכטיקע קאַפּיטל וועגן גאַנז-ציבעלע. עס זיינען

צוגעגעבן געוואָרן נייע פּאַראַגראַפֿן וועגן אָטעמען, בלעטער-פֿאַל, וועגן לישייעס און געוויקסן-פֿאַרשפּרייטונג. גענומען אין אַכט די וויכטיקייט פֿון דעם סיסטעם כּדי אויסצובילדן אַ באַגריף וועגן איינהייטלעכקייט פֿון דער גאַנצער געוויקסן-וועלט און עוואָלוציע אין איר, איז אין גאַנצן קורס מער אויפֿמערקזאַמקייט געלייגט געוואָרן אויף די קורצע באַמערקונגען וועגן סיסטעמס-באַגריפֿן, וואָס דרינגען אַרוים פֿון די באַשרייבונגען גופֿא. צום סוף בוך זיינען אָט די באַמערקונגען סיסטעמאַטיזירט געוואָרן אין אַ באַזונדערן פּאַראַגראַף. כּדי אויסצומיידן דאָגמאַטישקייט איז ניט אָנגעוויזן געוואָרן דער צוזאַמענבונד פֿון סיסטעם מיט דער עוואָלוציע, וואָס עס קאָן פֿאַרשטאַנען ווערן נאָר ביי טיפֿערע ידיעות פֿון אַנאַטאָמיע, סיסטעמאַטיק און עמבריאָלאָגיע.

דער גאַנצער טעקסט איז פֿון דאָס ניי איבערגעאַרבעט געוואָרן און אָפּט אויסגעפֿאַררוכט, ערטערווייז לויט נייערע קוועלן. עס זיינען צוגעגעבן געוואָרן אייניקע אָנווייזונגען פֿון דער געשיכטע פֿון דער וויסנשאַפֿט. עס האָט זיך מיר אויך געוואָלט אויסמיידן דעם כאַראַקטער פֿון „אויסשעפּן“ דעם לימוד, וואָס פֿירט אָפּט צו דער באַקאַנטער ערשיינונג: אויסגעלערנט אַ לערן-בוך, „אָפּגעגעבן“ אים, מיינען די תּלמידים, אַז זיי האָבן שוין „פֿאַרענדיקט“ דאָס געביט.

די אַלע שינויים און הוספֿות מאַכן דעם קורס עטוואָס פֿולער ווי אין דער ערשטער אויפֿלאַגע. אין דער פֿאָרם איז ער, דאַכט זיך, מער צוגעפּאַסט צו דער אַנטוויקלונג פֿון די תּלמידים פֿון אונטערע שולן, וואָס וועלן דאָס בוך באַנוצן.

אין לערן-בוך זיינען אָפּט געגעבן נאָר התחלות פֿון וויסנשאַפֿט, וואָס דאַרפֿן ערשט שפּעטער זיך צעוואַקסן אין אמתן ווימן. אָט די התחלות וועלן נאָר דאַן קאָנען ווי געהעריק איינגעפֿלאַנצט ווערן ביי די תּלמידים, ווען דער לערער פֿאַרמאָגט פֿון דעם אַ סך גרעסערע, טיפֿערע און ברייטערע ידיעות. דער לערער טאָר זיך ניט פֿאַרלאָזן אויף דעם, וואָס ער האָט אַמאָל געלערנט, ווייל די וויסנשאַפֿט איז קיינמאָל ניט פֿאַרגליווערט אויף איין אָרט.

די טערמינאָלאָגיע איז כּמעט ניט געריירט געוואָרן לגבי דער ערשטער אויפֿלאַגע. די נעמען זיינען טיילווייז פֿאַרביטן געוואָרן מיט פֿאָלקסטימלעכע, וואָס זיינען מיר פֿאַר דער צייט באַקאַנט געוואָרן. *)

די צאָל בילדער איז אין דער צווייטער אויפֿלאַגע באַדייטנד פֿאַרגרעסערט געוואָרן.

פֿון די אַלטע זיינען נאָר אַ טייל אויסגענוצט געוואָרן. די איבעריקע זיינען אַלע גענומען פֿון נייערע בעסערע קוועלן (סטראַסבורגער, שמייל און אַנדערע). פֿיל בילדער זיינען ספּעציעל פֿון דאָס ניי איבערגעצייכנט. דעם צייכנער און צינקאָגראַף ה. גאָלדבערג גיב איך גערן אָפּ מיין דאַנק פֿאַר זיין געוויסנהאַפֿטער באַציונג און באַזונדערע אויפֿמערקזאַמקייט צו דער אַרבעט.

איך דאַנק די ווייניקע רעצענזענטן פֿון דער ערשטער אויפֿלאַגע (אונזער אַלגעמיינע פּרעסע האָט נאָך ניט די געוווינהייט זיך אָפּצושטעלן אויף פּעדאַגאָגישע ביכער). אייניקע אָנווייזונגען, וואָס זיינען ניט געווען קעגן דעם כאַראַקטער פֿון בוך, זיינען איצט גענומען אין אַכט. אַזוינע אָנווייזונגען פֿון דער קריטיק און חברים לערער וועלן ווייטער אויך אָנגענומען ווערן מיט דאַנקבאַרקייט.

א. גאָלאָמב.

וואַרשע, דעצעמבער 1921.

---

*) איך דריק אויס אַ דאַנק דעם ד״ר ווייס פֿון גאַליציע פֿאַר דער צוגעשיקטער רשימה אָפּט גלענצנדע פֿאָלקס-נעמען פֿון געוויקסן, גאַנגבאַרע אין גאַליציע און אוקראַינע.

באַמערקטע דרוק־פעלערן:

זייט	שורה	איז געדרוקט	דאַרף זיין
18	4 פון אויבן	קאָ	קאָ־
28	8 „ „	אַ 23	23k
41	9 „ אונטן	גרעבער	גרעסער
56	2 „ „	צווײשטויביקע	צווײשטובּיקע
56	אונטערן בילד 55	2, 3,' 4, 5, 6, 7, 8.	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
57	16 פון אונטן	צווײשטויביקע	צווײשטובּיקע
60	18 „ אויבן	בלאַט־קאָרבן	בלאַט־קאַרבן
62	12 „ „	צווײשטויביק	צווײשטובּיק
66	2 „ „	דו	די
88	9 „ אונטן	זאָר	גאָר
98	20 „ „	ליכטן	ליכט ?
114	4 „ אויבן	(פיגור 190)	(פיגור 90)
119	10 „ אונטן	(זייט 50)	(זייט 71)

אינהאַלט.

אַריינפיר.

בעת מען טרעט צו צו אַ נייעם לימוד, דאַרף מען, ראשית כל, זיך קלאָר מאַכן, וואָס איז עס פאַר אַ לימוד, וואָס פאַר אַ נוצן ברענגט ער, ווי אַזוי, מיט וואָס פאַר אַ דרכים דאַרף מען אים לערנען.

אונזער לימוד פאַרנעמט זיך מיט געוויקסן און ער הייסט *באָטאַניק*. דאָס איז אַ גריכיש וואָרט, און דער טייטש פון דעם איז גאָרטן-גרינס. שוין דער נאָמען אַליין ווייזט אונז, אַז לכתחילה האָט דער מענטש געקוקט אויף געוויקסן, פונקט ווי אויף אַלץ, וואָס אַרום אים אין דער נאַטור, האָבנדיק אין זינען נאָר זיינע אייגענע נוצן. די נויט האָט געטריבן די מענטשן פון גאָר די עלטסטע צייטן צו באַקענען זיך מיט געוויקסן. אין דער אמתן, דער אוראַלטער מענטש, וואָס האָט שטענדיק געמוזט זאָרגן, ווי אַזוי צו דערהאַלטן זיין לעבן, פלעגט כסדר אַרומבלאָנקען איבער פעלדער און וועלדער, יאָגן זיך נאָך חיות, זוכן און עסן אַלערליי פרוכטן און גראָזן. נמצא, אַז זיין אייגענע ערפאַרונג האָט אים נאָך אין יענע ווייטע צייטן געמוזט אויסלערנען אונטערשיידן די עסבאַרע געוויקסן פון די ניט-עסבאַרע אָדער פון די גיפטיקע, און אויך געדענקען, ווו און ווען עס ווערן צייטיק די אָדער יענע פרוכטן. באַזונדערס זיינען אַזעלכע ידיעות נויטיק געווען פאַר די פרויען; די מאַנסבילן פלעגן אַוועקגיין אויף געיעג און אָפט פאַרלאָזן זייערע משפחות אויף אַ לענגערע צייט. דעמאָלט וואָלטן די פרויען און קינדער אומגעקומען פון הונגער, ווען זיי וואָלטן אַליין ניט געקאָנט קיין שפייז פאַר זיך געפינען. דעריבער פלעגן די מוטערס צוזאַמען מיט די קינדער גאַנץ אָפט אַרומוואַנדערן אַרום זייערע היילן, באַוואָפנט מיט שטעקנס, און פלייסיק זוכן אַלץ, וואָס עס איז נאָר מעגלעך צו עסן. נאָר אויס מורא פאַר ווילדע חיות פלעגן זיי צו ווייט ניט קאָנען אַוועקגיין. עס איז גאַנץ מעגלעך, אַז גראָד פרויען האָבן זיך די ערשטע אויסגעלערנט דערקענען די עסבאַרע תבואות, ווי ווייץ און גערשטן, און זיי האָבן די ערשטע געטראָפן צו פאַרזייען עס נעבן זייערע וווינונגען. דאָס איז געווען די גרעסטע ערפינדונג: זינט דעמאָלט איז מעגלעך געוואָרן אָנצוגרייטן זיך שפייז, וואָס ווערט ניט קאַליע און ניט זיין אָפּהענגיק שטענדיק פון די צופאַלן פון געיעג; אויף אַזאַ אופן האָט זיך דער מענטש ביסלעכווייז באַפרייט פון זיין שטענדיקער שרעק פאַר אַ הונגער-טויט, ער האָט באַקומען מער פרייע צייט און צוזאַמען מיט דער פרייער צייט איז אויך געוואַקסן און האָט זיך אַנטוויקלט דער פאָרשנדיקער און זוכנדיקער שכל פון מענטשן. אָנשטאָט די היילן פון דעם פרימיטיוון יעגער האָבן זיך באַוויזן הילצערנע געביידעס. מענטשן האָבן זיך דערטראַכט צוצוגרייטן ליימענע כלים. זיי האָבן זיך אויסגעלערנט וועבן שטאָף אויף קליידער זיי האָבן אַנטדעקט אַ מיטל צו באַקומען מעטאַלן פון אַרץ. ערד-אַרבעט — דאָס איז די התחלה פון דער הויכער אַנטוויקלונג, וואָס די מענטשהייט האָט איצט דערגרייכט.

נאָר זינט דעמאָלט איז שוין אַריבער זייער זייער פיל צייט. אַזויפיל וווּנדער־לעכע אַנטדעקונגען זיינען געמאַכט געוואָרן, אַזוי פיל פאַרשיידענע מאַשינעס זיינען צוגעטראַכט געוואָרן. וואָס פאַר אַ זאַכן שאַפן אונז ניט איצט די פאַבריקן! אפשר נויטיקן מיר זיך שוין ניט אין היינטיקע דורות מער אין געוויקסן? אפשר שאַפן זיך איצט די פראָדוקטן, וואָס דער מענטש פלעגט פריער באַקומען פון געוויקסן, גאָר אויף אַן אַנדער אופן?



פיגור 2 האָבער.



פיגור 1 קאָרן.

כדי צו ענטפערן אויף דער געשטעלטער פראַגע, לאָמיר באַטראַכטן, ויאָס דאַרף יעדער מענטש האָבן צום לעבן. אַודאי פריער פאַר אַלץ עסנוואַרג, קליידער און אַ וווינונג. מיט וואָס אָבער שפייזט זיך אַ מענטש, און וואָס איז, צום אַלעם ערשטן, די הויפּטשפּייז פון דעם רוב באַפעלקערונג אויף דער גאַנצער וועלט? — דערמאָנט זיך, וואָס איז די שפּייז פון דעם צפון־איינוווינער, פון דעם פויער פון טיף רוסלאַנד, פון דעם בערגבאַוווינער פון קאַווקאַז, פון דער באַפעל־

קערונג פון דער ווייטער כינע און יאַפּאַן? קלאָר און אָן שום ספקות קאָן מען ענטפערן אויף דער פראַגע, אַז דער עיקר שפּייזן זיך דאָס רוב מענטשן מיט געוויקסן און מער כּמעט אַלץ מיט תבואות: קאָרן, (פיגור 1), האָבער, (פיגור 2), ווייץ, (פיגור 3), גערשטן (4־טע פיגור) קוקורוזע און רייז, (5־טע פיגור). און נאָך זיי גייען אַנדערע תבואות, קנוילן פון קאַרטאָפל, פּאַלמענפּרוכט און בכלל פרוכטן, בלעטער, ווי אויך אונטערערדישע טיילן פון פאַרשיידענע געוויקסן.


פיגיר 3 תבואות.
A—קאָרן; B און D—ווייץ; C—גערשטן.

אין אייראָפּעישן רוסלאַנד אַליין פלעגט מען פאַר דער מלחמה יערלעך באַקומען איבער אַ מיליאַרד פוד קאָרן און איבער 500 מיליאָן פוד ווייץ. פליייש איז אַ זעלטענער און פאַר גאַנצע מיליאָנען מענטשן כּמעט אַן אומבאַקאַנטער מין עסנווארג, נאָר אויך פלייש נעמען מיר דאָך פון גראָזפרעסנדיקע חיות. בכן זעען מיר, אַז בנוגע צו שפּייז איז דער מענטש אין גאַנצן אָנגעוויזן אויף די געוויקסן נאָך ביז היינטיקן טאָג, און אויב אפילו די אומגליקן פון אַן אומגערעטעניש ווערן קלענער, דאָך פאַרשווינדן זיי ניט עד היום.

קליידער מאַכט זיך דער מענטש פון געוויקסן. באַוול (פיגור 6), פלאַקס (פיגור 7), קאָנאָפּלעס (פיגור 8), גיבן שטאָף אויף אונטערשטע און אויבערשטע לייכטע בגדים, די וואָל פון גראָזפרעסנדיקע בעלי חיים — פאַר וואַרעמע.

דאָס זעלביקע איז אויך בנוגע צו אונזערע וווינונגען: אויב זיי זיינען אין גאַנצן גיט געבויט פון האָלץ, וועט איר דאָך אין זיי תמיד געפינען נויטיקע טיילן פון האָלץ. און אפילו געמויערטע הייזער קאָן מען אויך ניט אויסבויען אָן האָלץ.

טראַכט זיך טיפער אַריין און איר וועט זען, אַז אַלע זאַכן און פּראָדוקטן, וואָס אָן זיי קאָנען מיר זיך לגמרי ניט באַגיין, אַלע וווּנדערלעכע ערפינדונגען, וואָס מיט

זיי מעג דער מענטשלעכער שכל זיך גרויס האַלטן — דאָס אַלץ האָט ניט געקאָנט געמאַכט ווערן אָן דעם אָנטייל פון געוויקסן, ווייל פאַרגעסט ניט, אַז שטיינקוילן שטאַמען אויך פון געוויקסן.

על כּן, איז באַשיימפערלעך קלאָר, אַז דער מענטש דאַרף קענען געוויקסן שוין נאָר צוליב דעם אַליין, כּדי צו קאָנען וואָס בעסער אויסנוצן זיי.

נאָך אין טיפן אַלטערטום האָט זיך אין מענטשן דערוועקט און שטאַרק געוואָרן נאָך אַן אַנדער באַדערפעניש — צו פאַרשטיין און באַנעמען די אַרומיקע וועלט. נאָך די פאַרצייטיקע מצרים און גריכן האָבן זיך צוגעקוקט צו געוויקסן און געקליבן ידיעות וועגן זיי, ניט קלערנדיק וועגן זייערע נוצן אָדער שאָדן; אַזוי איז געמאַכט געוואָרן די התחלה פון דער באָטאַניק, דער וויסנשאַפט, וואָס האָט איין הויכּ־צוועק — דערגיין אַלץ, וואָס ס'איז נאָר מעגלעך, וועגן געוויקסן און פאַרשטיין זייער באַדייטונג אין דער נאַטור. און דאָ איז דער צוועק שוין ניט די נוצן אָדער שאָדן, נאָר דאָס וויסן אַליין, די קענטעניש גופא.



פיגור 4 גערשטן.
1—פירדייאיקע און 2—צווייררייאיקע.

בּיי היינטיקן טאָג האָט זיך די באָטאַניק בּרייט צעוואַקסן אין אַ רייכער וויסנשאַפט און דורך דער מי פון אַ סך געלערנטע האָט זי אָנגעזאַמלט און סיסטעמאַטיזירט מאַסן ידיעות וועגן געוויקסן.

מיט די גרונט־ידיעות פון אָט דער וויסנשאַפט וועט זיך פאַרנעמען אונזער לימוד.

די אַרבעט גופא וועט ביי אונז באַשטיין פריער פון אַלץ אין באַקענען זיך מיט די געוויקסן, וואָס זיינען אַרום אונז; געוויינלעך, ניט מיט אַלע, נאָר מיט אייניקע, וואָס מיר וועלן אויסקלייבן פאַר אַ ביישפיל, כדי איר זאָלט דערנאָך אַליין קאָנען מער אָדער ווייניקער פריי פאַנאַנדערקלייבן זיך און פאַרשטיין יע־דער געוויקס. אַזוי ווי אין אַנדערע נאַ־טור־וויסנשאַפטן נעמט מען אויך אין באָ־טאַניק קיין זאַך ניט אָן „אויפן וואָרט", יעדער השערה, יעדער מיינונג מוז פריי־ער אויסגעפרווט ווערן דורך באַאָבאַכ־טונג און עקספּערימענט.



פיגור 5 רייז

כדי צו באַקענען זיך מיט דער געוויקסן־וועלט, איז אונז באַקוועמער אָנ־צוהייבן פון דעם געוויינלעכן געוויקס אונזערן, וואָס בליט אומעטום אויף די לאָנקעס און פרייע פעלדער פון פרי־יאָר ביז סוף זומער — פון דעם בייסיקן ראַ־נונקל.

דער בייסיקער ראַנונקל.*) פיגור 9

מיר וועלן אויסזוכן אַ ראַנונקל מיט בלומען און פרוכטן און אים אין גאַנצן אַרויסגראָבן פון דער ערד, דערביי וועלן מיר זיך היטן, ווי ווייט מעגלעך, ניט אָפּ־צורייסן די דינע וואָרצעלעך. דאָס קאָן געטאָן ווערן מיט אַ גאָרטן־שופעלע אָדער אַ קליינעם רידל. די ערד וועלן מיר פאָרזיכטיק אַראָפּשווענקען אין אַ שיסל וואַסער אָדער אונטערן קראַן.

דעמאָלט באַקומען מיר אַ געוויקס, וואָס באַשטייט פון אַ שטענגל, בלעטער, וואָרצלען, בלומען און פרוכטן. דאָס זיינען די הויפּט־טיילן אָדער אָרגאַנען פון יעדער געוויינלעכן געוויקס. מיר מעגן זאָגן, אַז מיר קענען אַ געוויקס, און מיר וועלן דאָס קאָנען אונטערשיידן פון אַנדערע געוויקסן נאָר דעמאָלט, ווען מיר וועלן האָבן אַ גענויע און קלאָרע פאָרשטעלונג וועגן דעם, וואָס פאַר אַ געשטאַלט עס האָבן אַלע טיילן אָדער אָרגאַנען זיינע און אויך ווי אַזוי זיי זיינען געבויט.

דער ראַנונקל איז א גראָזיק געוויקס; זיין שטענגל איז א גרינער, און ער איז

*) פון לאַטייניש נאָמען Ranunculus, וואָס איז דער טייטש קליינע פראָש. מסתמא ווייל ער וואקסט אין שכנות מיט פרעש.

א גראָד=שטייענדיקער. אויבן פארצווייגט ער זיך. די בלעטער זיצן אויפן שטענגל שיטער און איינציקווייז. דער אָרט אויפן שטענגל, פון וואַנען דאָס בלאַט גייט אַרויס, רופט זיך קניפל און די שטענגל=טיילן צווישן די קניפלעך — צווישנקניפלעך. אויב אַזוי, באַשטייט, הייסט עס, יעדער שטענגל פון קניפלעך און צווישנקניפלעך.



פיגור 6 באַוול.

אַ צווייג מיט בלעטער, בלום און פרוכט. לינקס אויבן—אַ פרוכט געפּעפנט; אונטן—איין זאָמען.

די גרעסטע בלעטער זיינען ביים ראַנונקל די, וואָס גייען אַרויס פון שטענגל גאָר אונטן ביי די וואָרצלען. אַזעלכע בלעטער רופט מען בייוואָרצלדיקע, זיי באַשטייען פון אַ לאַנגן בלאַטשטיל און אַ בלאַטפלאַך, וואָס איז גאַנץ טיף איינגעשניטן. דער גאָר אונטערשטער טייל פון בלאַטשטיל איז פאַרברייטערט און נעמט אַרום דעם שטענגל, ווי אַ טרייבל. דער שטענגל איז ווי אַריינגעלייגט און דעם טרייבל. אָט דער טייל פון בלאַט רופט זיך בלאַטשיידל. פון שטענגל ציען זיך אין בלאַטפלאַך אַריבער אָדערן (אָדער נערוון), וואָס פאַרצווייגן זיך דאָרטן.

וואָס העכער אויפן שטענגל, ווערן די בלעטער אַלץ איינפאַכער. די העכערע בלעטער האָבן ערשטנס ניט קיין שטילן, און כדי זיי אָפּצושיידן פון די שטיל=בלעטער, ווערן זיי אָנגערופן זיציקע, צווייטנס, איז ביי זיי די צאָל אויסשניטן וויניקער (3—2); צום סוף זיינען די חלקים גופא איינפאַכע, גאַנצע און שמאָלע. קומט אויס, אַז די בייוואָרצלדיקע בלעטער זיינען ביים ראַנונקל ניט נאָר גרעסער, נאָר אויך אַנטוויקלטער און קאָמפּליצירטער.

יעדערן איז באַקאַנט, אַז אַ געוויקס, און נעמלעך זיינע בלעטער, נויטיקן זיך אין ליכט, דערפאַר שטעלט מען דאָך אין שטוב די וואַזאָנעס אויף די פענסטער; אין

דער פינסטער דאַרט יעדער גרין געוויקס איין און פאַרוועלקט. דאָס איז זייער וויכטיק פאַרן ראַנונקל, וואָס זיינע גרעסערע און אַנטוויקלטערע בלעטער האָבן לאַנגע שטילן: זיי הויבן אויף דעם בלאַט-פלאַך און דער הייך צום ליכט. דער ראַנונקל וואַקסט אין געדיכט פאַרוואַקסענע ערטער, און ווען ניט אָט די לאַנגע שטילן, וואָלטן די שכנישע גראָזן איינגאַנצן פאַרשטעלט פאַר דעם ראַנונקלס בלעטער די שיין. פאַרקערט זיינען אויף גראָד-שטייענדיקע שטענגלעך די שטענגל-בלעטער אָפּט זיציקע. דאָ איז דער שטיל ניט אומבאַדינגט נויטיק, ווייל דער שטענגל גופא הויבט שוין אויף די בלעטער צום ליכט; אַ חוץ דעם ווערן די שטענגלבלעטער פון ראַנונקל וואָס העכער אַלץ קלענער און פאַרשטעלן ווייניקער די אונטערשטע בייוואָרצלדיקע בלעטער.

די צאָלרייכע וואָרצלען פון ראַנונקל זיינען שטאַרק פאַרצוויגט און וואָס נענטער צום עק, אַלץ דינער. פאָרזיכטיק אָפּגעטרייסלט די ערד, קען מען באַמערקן, ווי פעסט זי האַלט זיך אָן די דינענקע וואָרצעלעך, אַזוי אַז זי שטייט ניט אָפּ, אפילו אויב מען שווענקט זי אַראָפּ זייער פאָרזיכטיק. אַ סך אַזעלכע וואָרצעלעך רייסן זיך אָפּ צוזאַמען מיט דער ערד, און דעריבער איז שווער זיך צו באַקענען מיטן בוי פון אַ וואָרצל, וואָס איז אַרויסגענומען פון דער ערד. דעמאָלט זיינען נויטיק אַנדערע מיטלען, וועגן וועלכע עס ווערט גערעדט ווייטער. מען דאַרף באַמערקן, אַז יעדער איינציקער ראַנונקל קאָן לעבן אַ סך יאָרן, וואָרים אויף ווינטער בלייבן פון געוויקס די וואָרצלען און קליינע קנאָספּן ביים פוס פון שטענגל; דאָס איבעריקע שטאַרבט אָפּ, און יעדער יאָר וואַקסט אויס פון דער קנאָספּ אַ נייער שטענגל מיט בלעטער.


כיגור 7 פלאַקס.

מער פאַר אַלץ ציען צו אונזער אויפמערקזאַמקייט די געלע, גאָלדפאַרביקע בלומען פון ראַנונקל. מיר אונטערשיידן אין זיי אַזעלכע טיילן: 1) אין רעכטן מיטן בלום אינעווייניק געפינט זיך אַ גרויסע צאָל גרינע פעסטלעך, 2) זיי זיינען אַרומגערינגלט מיט צאָלרייכע שטויב-פעדים, 3) ווייטער דרויסן-צו קומט דאָס געלע קרוינדל מיט פינף קרוינבלעטער און 4) גאָר פון דרויסן אונטערן קרוינדל געפינט זיך אַ גרין בעכערל פון פינף בעכער-בלעטלעך. מיר קאָנען דאָס גאַנצע בלומען-געביי אָנצייכענען אויף אַ פלאַן (פיגור 10).

אַזעלכע בלומען-פלענער ווערן אָפּט באַנוצט אין באָטאַניק און זיי פאַרגרינגערן די אַרבעט, ווייל זיי פאַרבייטן מיט ערפאָלג לאַנגע באַשרייבונגען.

יעדע בלום זיצט אויף אַ לאַנגן

שטענגעלע — דעם בלומענפי־סל מיט צוויי קליינע בלעטע־לעך, וואָס רופן זיך דעק־בלעטלעך.

אויף וואָס דינען די אַלע בלומען־טיילן?

כדי דאָס צו פאַרשטיין, לאָמיר נענטער באַטראַכטן דעם פעסטל און די שטויב־פעדים, בעסער דורך אַ פאַרגרעסער־גלאָז (לופע). יעדער פעסטל ביים ראַנונקל באַשטייט פון 1) אַ פרוכט־קניפל (וואָס ליגט גאָר אונטן); אין דעם געפינט זיך אַ זאָמענקנאָספּ אָדער אייעלע, וואָס מען קאָן אפילו אַרויסקוועטשן פון פרוכט־קניפל; 2) פון אַ קורצן שטיפטל, וואָס גייט אַרויס פון פרוכט־קניפל און רופט זיך גריפל; 3) ער פאַרענדיקט זיך מיט אַן עטוואָס פאַרבויגטן ליפעלע.



פיגור 8 קאַנאָפּלעס.

אין אַ צייטיקן פעסטל ווערט דאָס ליפעלע אַ ביסל קלעפּיק. נאָכן בליען ווערן אַלע בלומען־טיילן פאַרוועלקט און פאַלן אַראָפּ, אַחוץ דעם פעסטל, וואָס בלייבט, צע־וואַקסט זיך און בילדעט די פרוכט.

אַזוי זעען מיר, ווי פון דער בלום בילדעט זיך אויס אַ פרוכט מיט זאָמען; און אַזוי ווי פון יעדער זאָמענדל קאָן ביי גינסטיקע באַדינגונגען אויסוואַקסן אַ נײַ געוויקס, ד. ה. אַז די בלום איז אַ פאַרמערונגס־אָרגאַן: זי שטעלט אויף פון געוויקס אַ נײַעם דור.

יעדער שטויב־פאָדים באַשטייט פון אַ פאָדים, וואָס טראָגט אַ שטויב־בייטעלע, אָנגעפילט מיט אַ געלבלעכן שטויב.

באָאָבאַכטונגען ווייזן, אַז פון פעסטל קאָן אויסוואַקסן אַ פרוכט, און פון זאָמענ־קנאָספּ אַ זאָמען, נאָר דעמאָלט, ווען דער שטויב פון שטויב־פאָדים פאַלט אַרויף אויף דעם ליפעלע פון פעסטל און וואַקסט דורך דעם גריפל ביז אינעווייניק אין פרוכט־קניפל אַריין און גיסט זיך צונויף מיטן זאָמענ־קנאָספּ — אָדער, ווי מען זאָגט, עס קומט פאָר אַ באַשטויבונג. אויב אזאַ באַשטויבונג וועט ניט פאָרקומען, וועט די בלום ניט אויספילן איר אויפגאַבע. זי וועט ניט ברענגען קיין זאָמען, דאָס וועט זיין אַ פרוכטלאָזע בלום. אויב אַזוי, הייסט דאָס, אַז צוזאַמען מיטן פעסטל זיינען די שטויב־פעדים די הויפּט־טיילן פון בלום, ד. ה. אַזעלכע, וואָס אָן זיי פאַרלירט די בלום איר גאַנצן באַטייט פאַרן געוויקס און הערט אויף צו זיין דער פאַרמערונגס־אָרגאַן.

כדי צו פאַר שטיין, וואָס פאַר אַ באַטייט עס האָבן די קרוינבלעטלעך אין בלום לאָמיר זען, ווי אַזוי קומט פאָר די באַשטויבונג. אין פלוג זיינען די שטויב־פעדים אַזוי נאָנט צום פעסטל, אַז די באַשטויבונג איז במילא געזיכערט און באַוואָרנט, נאָר ביים ראַנונקל ווערן די שטויב־פעדים מיטן פעסטל צייטיק ניט מיט איין מאָל:



פיגור 9 דער בייסיקער ראַנונקל.

1—פּרוכטעלעך פון איין בלום; 2—איין קרוינבלעטל מיטן **שופעלע פון אונטן.**

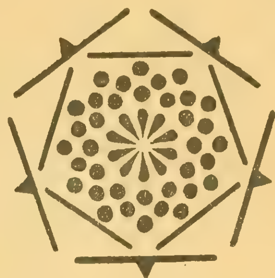
ווען דער פּעסטל איז שוין צייטיק, דאָס ליפּעלע קלעפּיק געוואָרן און אין גאַנצן פּאַרטיק אויפצונעמען דעם באַפרוכפערנדיקן שטויב, זיינען נאָך די שטויב=פעדים ניט צייטיק און זייערע בייטעלעך שיטן נאָך ניט אַרויס זייער שטויב.

פון דאַנען איז געדרונגען, אַז באַשטויבט ווערן מיטן אייגענעם שטויב קאָן די בלום צו יענער צייט ניט. עס מוז אויף איר אַריבער געטראָגן ווערן שטויב פון אַנדערע ראַנונקל=בלומען, וועלכע האָבן זיך פריער צעבליט און ביי זיי שיט זיך שוין צו יענער צייט דער שטויב. נאָר ווי אַזוי ווערט דער שטויב אַריבערגעטראָגן?

ווען איר רייסט אָפּ ביי אַ בלום פון אַ ראַנונקל אַ קרוינבלעטל, וועט איר קאָנען באַמערקן גאָר אונטן אַ שופעלע, וואָס באַדעקט אַ גריבעלע: אין אָט דעם גריבעלע טיילט זיך אַרויס ביים ראַנונקל האָניק. זען דאָס אַלץ קאָן מען מיטן בלויזן אויג, נאָר בעסער איז באַנוצן דערצו אַ לופּע. צוליב דעם האָניק קומען צו פליען צום בלום בינען, באַבעלעך, פליגן, פלאַטערלעך און אַנדערע אינזעקטן. זיי שטעלן זיך אין מיטן בלום, ווו עס איז זיי באַקוועמער, זוכן אַרויסצובאַקומען דעם האָניק פון אונטערן שופעלע. דערביי ווערן זיי, פאַרשטייט זיך, באַדעקט מיט שטויב, אויב נאָר ער איז שוין צייטיק, און אַז זיי פליען אַוועק ווייטער צו אַ צווייטער בלום, פאַרטראָגן זיי אויך אַהין דעם שטויב, וואָס איז צוגעשטאַנען צו די הערעלעך פון זייערע בייכלעך און ברייסטלעך. אַוועקגעזעצט זיך אויפן אַנדערן בלימעלע אין זיין מיטן, מוזן זיי שוין אויסשמירן מיטן געבראַכטן שטויב דאָס ליפּעלע פונם פּעסטל פון דער נייער בלום, אויב זי איז שוין צייטיק באַשטויבט צו ווערן. אַזוי קומט פאָר די באַשטויבונג פון די בלומען. אויב אָבער דער

פעסטל איז שוין איין מאָל באַשטויבט געוואָרן, ווערט ביי אים דאָס ליפּעלע פּאַר־טריקנט, דער שטויב שטייט מער צו אים ניט צו, און דער ווינט וועט עס פון אים פּשוט אַראָפּבלאָזן.

איצט קאָן מען שוין אויך פאַרשטיין, וואָס פאַר אַ באַדייטונג עס האָט דער קאָליר פון די קרוינבלעטלעך: די בלומען ווערן קענטיקער, באַמערקבאַרער פאַר די אינזעקטן. דאָס קרוינדל דאָס איז, אַזוי צו זאָגן, דער שילד, וואָס ציט צו דער בלום די אינזעקטן, וואָס פליען זוכן האָניק.


פיגור 10 בלומען־פּלאַן פון ראַנונקל.

דערפון איז אָבער ניט געדרונגען, אַז אינזעקטן זעען קאָלירן פונקט ווי מענטשן. פּרוּוון מיט בינען האָבן באַוויזן, אַז זייערע אויגן זיינען ניט אַזוי שאַרף צו קאָלירן ווי אַ מענטשנס.

די פיגור 11 וועט דערקלערן דאָס, וואָס עס האָט זיך געררעדט וועגן באַשטויבונג.

עס איז אויסגעמאָלט אַ ראַנונקל־בלום, וואָס איז דורכגעשניטן אין רעכטן מיטן.

אַזוי ווי די בעכער־בלעטלעך מיט די קרוין־בלעטלעך בייטן זיך איינער איבערן אַנדערן, וועט יעדער שניט דורכן מיטן בלום איבערהאַקן אויף דער העלפט פון איין זייט אַ בעכער־בלעטל און פון דער צווייטער — אַ קרוין־בלעטל (באַטראַכט עס אויפן פּלאַן); דאָס איז טאַקע צו זען אויף דער פיגור. עס איז אויסגעקליבן דער מאָמענט, ווען די פעסטלען פון בלום זיינען שוין געוואָרן פעיִק באַשטויבט צו ווערן; די דרויסנ־דיקע שורה שטויב־פעדים האָבן שוין זייער שטויב אויסגעשאָטן פון די שטויב־בייטע־לעך, די מיטלסטע שטויב־פעדים האַלטן אין שטויבן און די אינעווייניקסטע זיינען נאָך ניט צייטיק געוואָרן. אויפן בלום שטייט אַן אינזעקט און לאָזט אַריין זיין שנעבעלע אונטערן שופּעלע נאָכן האָניק. דערביי קלעפּט זיך דער געבראַכטער שטויב (אויפן פיגור באַצייכנט מיט צלמלעך) צו די ליפּעלעך, אין דער זעלבער צייט נעמט זיך דער אינזעקט אָן מיט נייעם שטויב פון דער בלום (באַצייכנט מיט קייקעלעך).

אין אַ שלעכטן וועטער בויגן זיך, דעם ראַנונקלס בלומען־פּיסלעך אַראָפּ אויף אונטן. די בלום נויגט זיך אַראָפּ, דאָס קרוינדל און בעכערל פאַרמאַכן זיך און באַ־האַלטן די אינעווייניקסטע בלומען־טיילן, אַזוי אַז דאָס רעגן־וואַסער רינט אַראָפּ פון דרויסן איבערן בעכערל און דרינגט ניט אַריין אינעווייניק. אַזוי ווערט אויך די בלום פאַרהיט פון דער ביינאַכטיקער פייכטקייט. באַ־אָבאַכטונגען ווייזן טאַקע, אַז דער בלומענ־שטויב האָט זייער מורא פאַר נאַסקייט; איינ־גענעצטער שטויב טויג ניט צו באַשטויבן.


פיגור 11. שניט דורכן מיטן פון דער ראַנונקל־בלום און די לאַגע פון אינזעקט, וואָס זויגט ביי איר האָניק.

אַזוי איז די אויפגאַבע פון דעם בעכערל (און טיילוויַז אויך פון קרוינדל) צו זיין אַ היטער פאַרן בלום. די באַדייטונג וועט נאָך קלערער ווערן, ווען מיר וועלן זיך דערמאָנען, אַז דאָס בעכערל פאַרדעקט די בלום פון אַלע זייטן, ווען זי איז נאָך אין בוטאָן, ביז זי אַנטוויקלט זיך.

אויף אַזאַ אופן געפינען מיר אין בלום אַזעלכע באַשטאַנד־טיילן:

1. די עיקר־טיילן פון בלום.

א) פעסטלען, וואָס באַשטייען פון פרוכט־קניפּל, גריפל און ליפּעלע. אין פרוכט־קניפּל געפינט זיך דער זאָמענקנאָספּ.

ב) שטויב־פעדים, וואָס באַשטייען פון פעדים און שטויב־בייטעלעך מיט שטויב.

2. די טפל־טיילן (דער בלומען־צודעק).

ג) דאָס קרוינדל, באַשטייט פון קרוינבלעטלעך.

ד) דאָס בעכערל, באַשטייט פון בעכערבלעטלעך.

ווען דער ראַנונקל בליט אָפּ, פאַרוועלקן ביי אים דאָס בעכערל, דאָס קרוינדל און די שטויב־פעדים און פאַלן אָפּ. אויפן בלומען־כיסל בלייבן נאָר די פעסטלען, וואָס צעוואַקסן זיך אַלץ מער. ווען זיי ווערן צייטיק, ווערן זיי פארוואַנדלט אין טרוקענע פרוכטן מיט איין זאָמען אין יעדערן. אַזעלכע פרוכטן ווערן אָנגערופן זאָמענפרוכטן. די צייטיקע פרוכטן פאַלן אַראָפּ און ווערן צעטראָגן מיטן ווינט. ביי גינסטיקע באַדינגונגען שפּראָצן די זאָמען אַרויס און הויבן אָן פירן אַ ניי־לעבן. פיל זאָמען קומען געווײנלעך אום — אָדער זיי טרעפן אַ האַרטן, טרוקענעם שטיינערנעם באָדן, אָדער זיי פאַלן אַראָפּ אויף אַ צו פייכטן אָרט; פיל ווערן אויפגעגעסן פון בהמות, און אַנדערע, שוין אַרויסגעשפּראָצטע, ווערן דערשטיקט דורך אַנדערע שטאַרקערע געוויקסן. נאָר זאָמען בילדן זיך אויס זייער אַ סך, און אַ טייל פון זיי געפינען שטענדיק אויך אַ גוטן באָדן. דער ראַנונקל וואַקסט ביי אונז אומעטום אויף לאָנקעס, אין וואַלד, אין גערטנער און אַנד. אמת, עס איז פאַראַן נאָך אַ סיבה, פאַרוואָס דער ראַנונקל איז אַזוי פאַרשפּרייט; דאָס איז זיין בייסיקער זאַפט (דערמאָנט זיך דעם נאָמען פון געוויקס), וואָס מחמת אים מיידן די בהמות אויס אים צו עסן. אַן אויסגעטריקנטער, אין היי, פאַרלירט דער ראַנונקל זיין בייסיקייט און ווערט גאַנץ עסבאַר פאַר בהמות.



פיגור 12 קריכנדיקער ראַנונקל

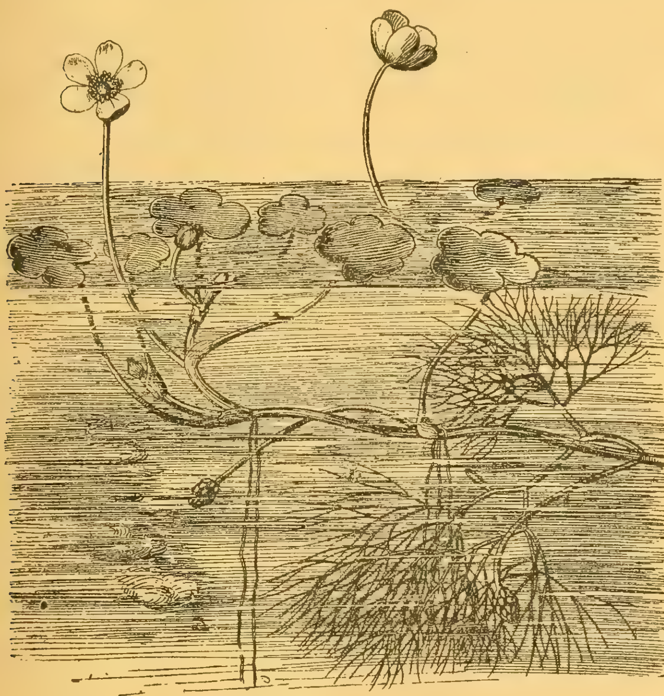
לאָמיר בקיצור איבערחזרן אַלץ, וואָס איז געזאָגט געוואָרן וועגן בייסיקן ראַנונקל.

דער בייסיקער ראַנונקל איז אַ פּיליאָריק גראָז מיט אַ גראָדשטייעדיקן, פאַרצווייגטן שטענגל. די ביידואָרצלדיקע בלעטער און די אונטערשטע אויפן שטענגל פאַרמאָגן שטילן און פלאַכן מיט 5 איינגעשניטענע און געציינדלטע בלעטער־טיילן. די אויבערשטע בלעטער זיינען זיצנדיקע מיט דריי פאַסנאַרטיקע טיילן. די בלומען זיינען

העל־געלע, אויף לאַנגע בלומען־פיסלעך. די בלום באַשטייט פון 5 בעכערבלעטלעך, 5 קרוינבלעטלעך, פיל שטויב־פעדים און פעסטלען. יעדער קרוינבלעטל פאַרמאָגט ביי זיין באַזיס אַ האָניק־בילדנדיק שופּעלע. דער גריפל איז קורץ און עטוואָס פאַרבויגן, דאָס פרוכט־קניפל מיט איין זאָמענקנאָספּ. די פרוכט — אַ זאָמענפרוכט.

באַגריף וועגן אַרט און מין.

אויף נידעריקע ערטער אויף לאָנקעס באַגעגענען מיר אַ צווייט געוויקס, וואָס אין דעם דערקענען מיר גלייך דעם ראַנונקל, נאָר אַז מיר קוקן זיך צו בעסער, געפינען מיר אויך אַן אונטערשייד. ערשטנס, איז דער שטענגל ביי דעם ראַנונקל ניט קיין גראָדשטייענדיקער, נאָר אַ קריכנדיקער און לאָזט אַרויס שטענגל־שנורן פון אַן אומרעגלמעסיקער פאָרם, וואָס ציען זיך איבער דער ערד. אַלע בלעטער, אַחוץ גאָר די אויבערשטע, האָבן לאַנגע שטילן. די אונטערשטע בלעטער זיינען נאָך טיפער איינגעשניטן אין 3 חלקים — זיי זיינען דרייאיקע.


פיגור 13. וואַסער־ראַנונקל.

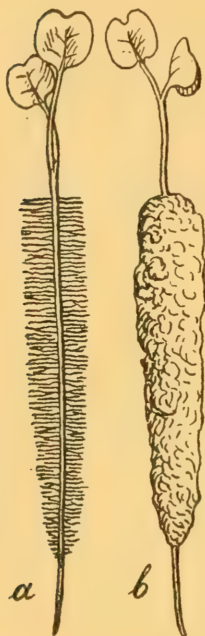
בשום אופן וועט פון אָט דעם ראַנונקלס זאָמען ניט אויסוואַקסן קיין בייסיקער ראַנונקל. דאָס איז אַ באַזונדער אַרט, דער קריכנדיקער ראַנונקל (פיג. 12). עס זיינען פאַראַן נאָך אַנדערע ראַנונקלס, ווי למשל, דער גאָלד־ראַנונקל, וואַסער־ראַנונקל (פיגור 13).

פון דעם איז צו זען, אַז כדי צו אונטערשיידן איין ראַנונקל פון צווייטן, לייגן מיר צו צום וואָרט ראַנונקל נאָך עפּעס אַ כאַראַקטעריסטישן צונאָמען: בייסיקער, קריכעדיקער, גאָלד א. ד. גל. יעדער פון די געוויקסן איז אַ באַזונדער אַרט, און פון זיינע זאָמען וואַקסן אויס געוויקסן נאָר פון זיין אַרט.

דער פּאָר זיי אַלעמען שותפישער נאָמען ווייזט, אַז צווישן זיי איז פאַראַן אַ גרויסע ענלעכקייט (קרובעשאַפט), דאָס איז דער נאָמען פון מין; מיר זאָגן, די אַלע געוויקסן געהערן צו איין מין (ראַנונקל).

דער דאָזיקער אופן איז פון לאַנג אָנגענומען אין דער באָטאַניק; יעדער גע־

וויקס באַקומט אַ נאָמען פון צוויי ווערטער: דאָס צווייטע באַצייכנט דעם מין, צו וועלכן דאָס געוויקס געהערט, און דאָס ערשטע באַשטימט זיין אַרט. דער אופן איז באַקוועם אויך דערמיט, וואָס ער פאַרשפּאָרט אויסצוטראַכטן נייע נעמען. ווען ניט, וואָלטן געדאַרפט זיין אַזוי פיל נעמען, וויפיל עס זיינען פאַראַן אַרטן, ד. ה. אין די הונדערטער טויזנטער.



פיגור 14 יונגע זענעפט-געוויקן,
a — די וואָרצל-הערלעך אָן ערד.
b — מיט ערד.

פון קדמונים איז שוין אָנגענומען פאַר דער צווישנ-פעלקערישער וויסנשאַפט-שפּראַך — די לאַטיינישע. און די געוויקסן ווערן אין דער באָטאַניק באַצייכנט מיט לאַטייני-שע נעמען. אַזוי רופט זיך, למשל, דער בייסיקער ראַנונקל ranunculus acris, דער קריכעדיקער ראַנונקל ranunculus repens, דער גאָלד-ראַנונקל ranunculus auricomus, דער וואַסער-ראַנונקל ranunculus aquatilis א. אַז. וו. *) די באַקוועמלעכקייט פון די אַלוועלטלעכע לאַטיינישע נעמען וועט איר גרינג פאַרשטיין, ווען איך וועל אייך זאָגן, אַז נאָר פאַר ranunculus acris איז אויף רוסיש, למשל, פאַראַן אין פאַרשיידענע ערטער פון רוסלאַנד ביז 10 נעמען, אויף דייטש — 4, אויף פראַנצוי-זיש 3 א. אַז. וו.

איצט וועלן מיר אויפמערקזאַם באַטראַכטן אַ צווייטן גע-וויקס — דעם זענעפט.

ווייסער זענעפט.

לייגט אַוועק אין אַ טעלערל אויף אַ נאַסן פילטריר-פּאַפּיר די קליינע קיילעכדיקע געלע זאָמען פון דעם ווייסן זענעפט, און זיי וועלן אין אַ טאָג 3—4 אַרום זיך צעשפּראָ-צן. דאָס הייטל פון די זאָמען פּלאַצט, און עס באַווייזט זיך צום ערשטן אַ וואָרצעלע, וואָס וואַקסט גאַנץ גיך, גאָר אונטן איז עס באַדעקט מיט אַ מין פוך — לאַנגינקע הערעלעך אַזוינע. דאָס זיינען די וואָרצל-הערלעך (פיגור 14a).

ווען מען לאָזט די זאָמען אין דער ערד זיך צעשפּראָצן, זיינען די הערלעך ניט קענטיק, ווייל זיי זיינען צו דין און רייסן זיך גרינג אַראָפּ ביים אָפּשווענקען די ערד. אַזעלכע הערלעך זיינען אויך פאַראַן אויף די וואָרצעלעך פון ראַנונקל און בכלל ביי יעדער געוויקס. זיי היט מען עס ביים איבערזעצן שטוב-געוויקסן, ווען מען פלייסט זיך אַרויסצונעמען פון טעפל דעם וואָרצל מיט גאָר דער ערד. ווען מען זעצט איבער ביימער, גראָבט מען אויך אַרויס די וואָרצלען מיט וואָס מער ערד, ווען ניט פאַרוועלקן זיי זייער גרינג. שפּעטער ווערט דאָס וואָרצעלע אַ וואָרצל און עס וואַקסן

---

*) געוויינלעך ווערט נאָך צום לאַטיינישן נאָמען צוגעגעבן דער ראשי תיבות פון געלערנטן, וואָס האָט דאָס געוויקס באַשריבן און אַ נאָמען געגעבן, למשל: ranunculus acris L (דער ערשטער אות פון דעם שוועדישן געלערנטן ליננייס נאָמען, געלעבט אין די יאָרן 1707—1778. ער האָט דער ערשטער איינגעפירט די סיס-טעם פון די צווייאיקע נעמען.

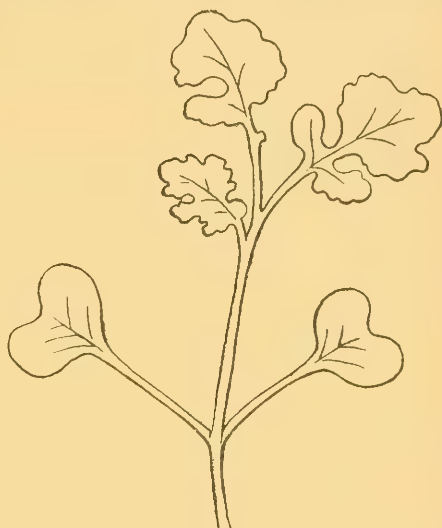
ביי אים אַרויס זייטנוואָרצלעך, וואָס פאַרצווייגן זיך ווידער און בילדן אַ סך וואָרצע־לעך מיט דינע הערלעך אויף זיי.

דער זענעפט לעבט אינגאַנצן איין זומער, ער איז אַן א י י נ י אַ ר י ק געוויקס: צו ווינטער נאָך דעם ווי עס פאַלן אַראָפּ די זאָמען שטאַרבט דאָס גאַנצע געוויקס אָפּ.

אין אַ געוויסער צייט נאָכן וואָרצל באַווייזן זיך אויף די ערשטע פּאָר בלעט־לעך (פיגור 15). לאָמיר זיי באַטראַכטן און פאַרגלייכן מיט די דערוואַקסענע בלעטער פון אַ צווייטן זענעפט־געוויקס, וואָס איז אויסגעוואַקסן אויף אַ בייטל אָדער אין אַ טעפל (פיגור 16).

מיר וועלן דערזען אַ גרויסן אונטערשייד—די ערשטע בלעטלעך זיינען קיילעכיק מיט אַן אויסשניט, זייערע ראַנדן זיינען גלאַטע און זיי וואַקסן אַרויס פון איין שטענגל־קניפּל איינער אַנטקעגן דעם צווייטן (אַ נ ט ק ע ג נ ד י ק ע בלעטער).

די ווייטערדיקע בלעטער זיינען שוין גאָר אַנדערש געבויט. זיי זיינען לאַנג־לעך, די ראַנדן זייערע זיינען אויסגעשניטענע, און האַלטן זיך די בלעטער איינציקווייז אויף אַ קניפּל. און די נאָך העכערע און פולקום אַנטוויקלטע בלע־טער זיינען נאָך טיפער א י נ ג ע ש נ י ט ן, זייערע ראַנדן זיינען געציינדלטע. אַלע בלעטער האָבן שטילן.



פיגור 15. די ערשטע בלעטער פון זענעפט.

ווען מען באַשרייבט די בלעטער פון אַ געוויקס, איז מען אויסן די מ י ט ל ס ט ע בלעטער, וואָרים די בלע־טער, וואָס זיצן העכער און נידעריקער, זיינען שוואַכער אַנטוויקלט.

דער שטענגל פון זענעפט איז אַ גראָזיקער און אַ פאַרצווייגטער, ביז 1 אַרשין די הייך. די געלע, קליינע בלו־מען זיינען צונויפגעקליבן אויף די שפּיצן פון די צווייגן אין גראָדשטייענדיקע הענגלעך. די בלומען צעבליען זיך פון אונטן אַרויף. אויף אַזאַ אופן זיינען אויף איין הענגל גלייכצייטיק פאַראַן: גאָר אויבן—נאָך ניט געעפנטע בוטאָנען, נידעריקער — פאַנאַנדערגעבליטע ב ל ו מ ע ן און פּרוכטן. יעדע בלום האַלט זיך אויף אַ באַזונדער בלומען־פיסל און באַשטייט פון פאַל־גענדע חלקים: איין פ ע ס ט ל, 6 ש ט ו י ב ־ פ ע ד י ם, אַ ק ר ו י נ ד ל פון 4 קרוין־בלעט־לעך און אַ בעכערל פון 4 בעכער־בלעטלעך.

דער פעסטל איז אַ פלאַשפאָרמיקער און טראָגט אַ דייטלעך אויסגעבילדעטן גריפל מיט אַ פאַרברייטערטן ליפעלע.

פון די שטויב־פעדים זיינען 4 לענגערע, די, וואָס רינגלען אַרום דעם פעסטל און בילדן דעם אינעווייניקסטן קרייז. ביים פוס פון די לענגערע שטויב־פעדים בילדעט זיך האָניק.

יעדער קרוינבלעטל שטייט הינטער איינעם פון די פיר לענגערע שטויב־פעדים. אונטן איז דאָס קרוינבלעטל שמאָל און בילדעט דאָס אַזוי גערופענע נ ע ג ע ל ע.

דער אויבערשטער טייל זיינער איז ברייטער און אויסגעבויגן דרויסן צו; דאָס איז דער אָ פ ב ו י ג זיינער. אַלע נעגעלעך צוזאַמען בילדן אין בלום אַ לאַנג טרייבעלע.

יעדער בעכערל האָט פיר שמאָלע בעכער-בלעטלעך. אַלע בעכער-בלעטלעך שטייען געקרייצט מיט די קרוינבלעטלעך.

אויפן פלאַן איז צו זען, ווי אַזוי זיינען צעשטעלט אין בלום אַלע זיינע טיילן. אַלע געוויקסן מיט אַזעלכע בלומען ווערן אָנגערופן קרייץ-בלומיקע (פיג. 17).



פיג. 16. ווייסער זענעפט. 1—שטענגלעך מיט בלעטער, בלומען און פרוכטן; 2—איין בלאַט; 3—אַ בלום, פון אויבן געזען.

אַז אין דער באַשטויבונג נעמען אָנטייל אינזעקטן איז גרינג צו זען דערפון, וואָס אין בלום איז פאַראַן האָניק. די העלע בלומען-הענגלעך זיינען קענטיק נאָך פון ווייט, און ציען צו די אינזעקטן. ווען די בלומען וואָלטן געוואַקסן יעדערע באַזונדער, ווי ביים ראַנונקל, וואָלט מען זיי פון ווייטן ניט געקאָנט באַמערקן. איז אָבער גרינג צו זען, אַז קליינע בלומען זיינען דאָס רוב צונויפגעקליבן צוזאַמען אין הענגלעך.

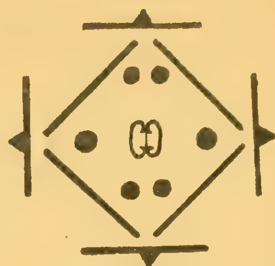
אַזוי ווי ביים ראַנונקל, ווערט ביים זענעפט צום ערשטן צייטיק באַשטויבט צו ווערן—דער פעסטל.

אַ סך באַאָבאַכטונגען האָבן באַוויזן, אַז ווען דער פעסטל ווערט באַשטויבט מיט שטויב פון דער אייגענער בלום, וועט זיך קיין פרוכט אָדער גאָרניט אַנטוויקלען, אָדער די זאָמען וועלן זיין שוואַכע און זיי וועלן געבן אַ שוואַכן דור פון זיך. אַ געזונטער זאָמען באַקומט זיך על פי רוב נאָר דעמאָלט, ווען עס קומט פאָר, אַזוי צו זאָגן, אַ קעגנזייטיקע באַשטויבונג, ד. ה. ווען אויפן פעסטל ווערט געבראַכט שטויב ניט פון דער אייגענער בלום, נאָר פון אַ צווייטער פון זעלביקן אַרט.

ביים זענעפט קאָנען מיר באַאָבאַכטן, ווי אַזוי עס קומט פאָר די קעגנזייטיקע באַשטויבונג.

בשעת דער פעסטל איז שוין גוט צייטיק, זיינען נאָך די שטויב-בייטעלעך פאַרמאַכט. ממילא איז שוין זעלבסטבאַשטויבונג אוממעגלעך. שפעטער ציען זיך די שטויב-פעדים פון אינעווייניקסטן קרייז היפש אויס, טראָגן אַרויס זייערע שטויב-בייטעלעך העכער פונם ליפעלע, דעקן עס צו און, אויסבויגנדיק זיך עטוואָס, קערן זיי די בייטעלעך אָפ פון פעסטל. דעמאָלט ערשט הויבן זיי אָן שטויבן. זעלבסטבאַשטויבונג איז אָבער כמעט ווי אוממעגלעך, ווייל די שפאַלטן פון די בייטעלעך זיינען געווענדעט צו דרויסן.

אינזעקטן, וואָס קומען זויגן דעם האָניק פונם לאַנגן טרייבל, שמירן זיך אויס און טראָגן אַוועק אַ סך שטויב, זיי רירן אָבער ניט אָן דאָס ליפּעלע, וואָס איז צו־געדעקט מיט די שטויב־פּעדים. ערשט גאָר שפּעטער גלייכן זיך די שטויב־פּעדים אויס, און די בייטעלעך קערן זיך צוריק אויס צום גריפל, דער גריפל ווערט לענגער און הויבט אַרויף דאָס ליפּעלע איבער די שטויב־פּעדים. נאָר דעמאָלט וואָלט געקאָנט פאָרקומען זעלבסט־באַשטוי־בונג, (אויב דער פּעסטל וואָלט שוין פריער ניט געוואָרן באַשטויבט מיט פרעמדן שטויב).



פיג. 17.
בלומען־פּלאַן פון זענעפט.

נאָך דער באַשטויבונג צעוואַקסט זיך דער פרוכט־קניפּל און בילדעט די פרוכט — אַ טרו־קענעם, האַרטן און עטוואָס האָריקן הילז מיט אַ לאַנגן אויסגעבויגענעם נאָגל פון אויבן (פיגור 18).

אינעווייניק איז דער הילז איבערגעצאַמט, און די זאָמען האַלטן זיך מיט דינינקע פּעדימלעך אויף דעם שייד־ווענטל (זע פּלאַן). ווען ער ווערט צייטיק, פּלאַצט דער הילז פּאַזע די נאָטן, וואָס ציען זיך אין זיין לענג, און עפנט זיך פאַנאַנדער, אויף דעם בלומען־פּיסל בלייבן נאָר דאָס שיידווענטל מיט די זאָמען, וואָס דער ווינט רייסט זיי אַראָפּ און צעטראָגט.



פיג. 18.
אַ ה י ל ז
פון זענעפט.

אונטער דער ווירקונג פון וואַסער בילדן זיך אין די זאָמען בייסיקע שטאָפן. דעריבער ווערט פון די דאָזיקע זאָמען געמאַכט די צושפּייז, וואָס טראָגט דעם נאָמען „זענעפט". זענעפט־פּלאַסטערס (גאָרטשיטשניקעס) ווערן אויך באַנוצט פאַר אַ רפואה. פאַרן געוויקס גופא זיינען די בייסיקע שטאָפן נוציק דערמיט, וואָס זיי פאַרהיטן עס פון פויגלען.

אינגאַנצן ענלעך צום ווייסן זענעפט איז דער ש װ אַ ר צ ע ר ז ע נ ע פ ט (פיגור 19) און ער ווערט אויסגענוצט צוליב די זעלבע צוועקן. ער אונ־טערשיידט זיך נאָר מיטן שוואַרצן קאָליר פון די זאָמען און מיט דער פאָרם פון נעגעלע אויף דעם הילז.

דער זענעפט וואַקסט ווילד אין מערב־אייראָפּע. ביי אונז ווערט ער געפלאַנצט (קולטיווירט) צוליב זיינע נוצבאַרע אייגנשאַפטן.

קרויט און ברוטשקע. אַ באַגריף וועגן אַרויסבאַקומען נייע סאָרטן געוויקסן (וואַריאַציעס). לויט די בלומען און פרוכט זיינען צו זענעפט זייער ענלעך קרויט און ברוטשקע, כאָטש לויט זייער אויסנווייניקסטן אויסזען קאָן מען זיי גאָרניט פאַרגלייכן. ערגעץ ווו טרעפט זיך נאָך אין אייראָפּע ווילדע קרויט, נאָר די קולטיווירטע קרויט האָט זיך אַזוי פאַר־ענדערט, אַז זי איז גאָר ניט ענלעך צו אירע ווילדע אורעלטערן, פון וועמען זי שטאַמט. אויף קרויט קאָן מען באַשיימפּערלעך זען, ווי אַזוי דער מענטש האָט געקאָנט אומענדערן געוויקסן לויט זיינע באַדער־פענישן.

נאָך גאָר אין אַלטע צייטן האָבן מענטשן באַמערקט, אַז ווילדע קרויט איז עס־באַר. און אָנשטאָט זי צו זוכן יעדער מאָל אין דער נאַטור, האָבן זיי גענומען קלייבן אירע זאָמען און עס זייען נעבן זייערע וווינונגען. דערביי האָבן זיי געדאַרפט גאָר גיך באַמערקן, אַז אויף אַ ווייכן באָדן, וואָס איז פריי פון אַנדערע געוויקסן, ווערט

די קרויט זאַפטיקער און געשמאַקער. דעריבער האָט מען אָנגעהויבן זעצן קרויט אויף אַ באַאַרבעטן, גוט באַמיסטיקטן און באַוואַסערטן באָדן. כדי ווייטער צו פֿאַרפֿולקומען און אויסבעסערן געוויקסן, איז נויטיק אַ גרויסע געניטקייט און באַאָבאַכטונגס־פֿעיִקייט. מען דאַרף קאָנען באַמערקן די קליינע צופֿעליקע פֿאַרשיידנהייטן אין די געפֿלאַנצטע געוויקסן, אָפּשאַצן די נוצן זייערע און אויך אין שטאַנד זיין זיי ווייטער צו אַנטוויקלען. דערצו איז פֿאַראַן פֿאָלגנדער מיטל: די געוויקסן מיט די געוואונטשענע באַזונדערהייטן, מיט דיקע בלעטער, למשל, האָדעוועט מען באַזונדער, די איבעריקע אַלע נוצט מען אויס; דעמאָלט וועט די באַשטויבונג פֿאָרקומען נאָר צווישן די געוואונטשענע געוויקסן. אין צווייטן דור וועט זיך די געוואונטשענע באַזונדערקייט נאָך שטאַרקער אַרויסווייזן, פּונקט ווי ביי בעלי־חיים, ווו די אייגנשאַפֿטן פֿון די עלטערן גיבן זיך איבער אויף זייערע קינדער. אויך אין צווייטן דור ווערט געמאַכט אַזאַ שטרענגער אָפּקלייב, און אַזוי באַקומט זיך דורך אַ גאַנצער שורה דורות אַ קולטור־געוויקס, וואָס איז מער אַלץ צוגעפּאַסט צו די באַדערפֿענישן פֿון מענטשן. מען דאַרף באַמערקן, אַז ניט אַלע אַרטן זיינען מסוגל צו אַזאַ פֿאַרפֿולקומונג און אויסבעסערונג. דערצו דאַרף מען נאָך צוגעבן, אַז ווען מען זאָל אַזאַ געוויקס לאָזן פֿאַר זיך און אויף דעם ניט אַכטונג געבן, וועט עס „דעגענערירן", ד. ה. עס וועט ביסלעכווייז פֿאַרלירן די ניי באַקומענע אייגנשאַפֿטן און זיך אומקערן צו דער געשטאַלט פֿון זיינע עלטערן. דעריבער קאָנען מיר דורך אַ קולטור און אפֿילו זייער אַ לאַנגער, באַקומען נאָר נייע סאָרטן, וואַריאַציעס, אָבער מיר קאָנען ניט באַשאַפֿן קיין נייע אַרטן געוויקסן. דאָס זעלבע איז אויך מיט קרויט.



פיגור 19. שוואַרצער זענעפ.

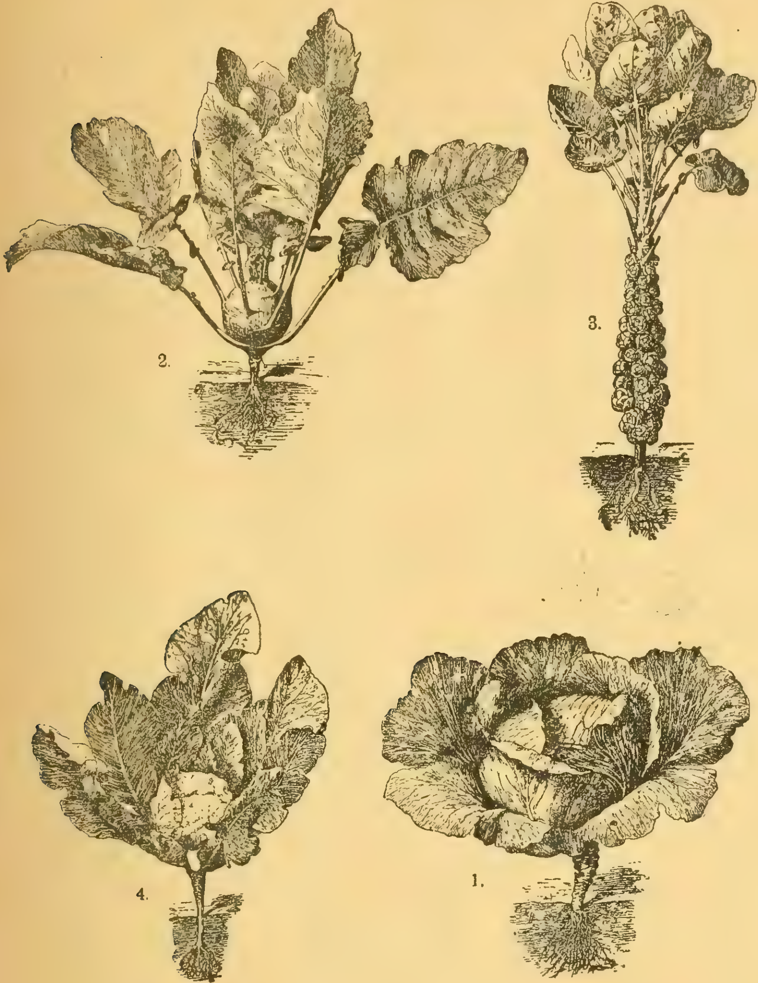
ביי היינטיקן טאָג זיינען פֿאַראַן ביז 100 סאָרטן קרויט און אַ פֿולע פֿון זיי שיידן זיך שטאַרק אָפּ איינער פֿון צווייטן. אַזוי, למשל, אין קעפּל־, אָדער היפּטל־קרויט באַשטייען די קעפּלעך פֿון גראָבע אויף־אַנאַנד־ליגנדיקע בלעטער, וואָס ווערן געברויכט צום עסן; אין בריסעלער קרויט עסט מען די קליינע קעפּעלעך, וואָס האָבן זיך אויסגעבילדעט פֿון די קנאָספּן און פֿאַרדעקן דעם שטענגל; ביים קאָלראַבי (געלע רעפּע) עסט מען דעם שטאַרק צעוואָקסענעם שטענגל גופֿא; אין בלומענקרויט האָבן זיך די בלומען־פּיסלעך מיט די אויבערשטע בלעטער פֿאַרוואַנדלט צו אַ ווייכער פֿליישיקער מאַסע א. אַ. וו. (פיגור 20 זייט 26).

קרויט נעמט מען אַראָפּ פֿון גאָרטן אין האַרבסט דעם ערשטן יאָר נאָך דעם פֿאַרזייען. ווען מען לאָזט די קרויט אין דער ערד נאָך אויף אַ יאָר, אַנטוויקלט זיך דער שטענגל, בלומען און זאָמען, נאָר צום עסן וועט שוין די קרויט ניט טויגן, ווייל די גאַנצע זאַפֿט און אַלע שפּייז־שטאָפֿן, וואָס זיינען צונויפֿגעזאַמלט, וועלן אויסגענוצט ווערן אויסצובילדן אָט די נייע אָרגאַנען. דעריבער לאָזט מען אויף זריעה נאָר אַ טייל פֿון געזייטן קרויט. קרויט, הייסט דאָס, איז אַ צוויי־יאָריק געוויקס.

צו קרויט איז נאָענט נאָך איין אַרט פֿון דעם זעלביקן מין. דאָס איז דער ריב. דער מענטש האָט דערצויגן צוויי הויפּט־סאָרטן ריבן: איין סאָרט ווערט קולטיווירט צוליבן זאָמען, וואָס פֿון אים באַקומט מען אייל און ווערט אָנגערופֿן ראַפּס (פיגור 21).

דער צווייטער סאָרט ווערט באַנוצט פשוט צום עסן, דאָס איז דער געוויינלעכער ריב.

מען דאַרף באַמערקן, אַז די דורך דער קולטור באַקומענע אייגנשאַפטן ברענגען גאַנץ אָפט די געוויקסן גופא קיין נוצן ניט; דאָס זעט מען דאָך אויך דערפון, וואָס די פאַרלאָזענע קולטור-געוויקסן דעגענערירן, זיי ווערן צוריק פאַרווילדעט.



פיגור 20. סאָרטן קרויט.

1. היפּטל-קרויט; 2. קאָלראַבי; 3. בריסעל-קרויט; 4. בלומען-קרויט.

גאָרטן־אַרבעס.

אַרבעס איז ביי אונז אַ באַקאַנט איינייאָריק גאָרטן-געוויקס. ער פאַרמאָגט אַ סך וואַריאַציעס. זיי טיילן זיך פאַנאַנדער לויט זייער וווקס, גרייס, פאָרם און אייגנשאַפטן פון זייער פרוכט, בכלל זיינען זיי אָבער זייער ענלעך. פאַר אונז איז איצט קיין אונטערשייד ניט, וועלכן סאָרט מיר וועלן נעמען (פיג. 22 זייט 27).

דאָס ערשטע, וואָס שיידט אָפּ דעם אַרבעס פון די פריער באַשריבענע געוויקסן, איז זיין לאַנגער, שוואַכער, גרינג ברעכעדיקער שטענגל, וואָס דערגרייכט אָפט די הייך פון אַ מענטשן און האָט אָבער קיין כח נישט איינצוהאַלטן די משא פון די בלעטער, בלומען און פרוכטן, און נויטיקט זיך דעריבער אין באַזונדערע אונטערשפאַרן, וואָס אָן זיי האַלט ער זיך אָן מיט זיינע *קלעטער-פעדימלעך*. ווען מען שטעלט ניט פאַר זיים קיין באַזונדערע אָנשפאַרן, בויגט זיך דער אַרבעס איין, לייגט זיך אויס אויף דער ערד, און זיינע קלעטער-פעדים דרייען זיך אַרום אַרום די שכנישע געוויקסן, אפילו אַרום דעם אייגענעם שטענגל און פאַרפלאָנטערן זיך אַזוי, אַז עס איז שווער אָפּצוטיילן איין געוויקס פון צווייטן.

די קלעטער־פעדים זיינען טיילן פון זיינע גרויסע **צוזאַמענגעזעצטע בלעטער**, וואָס זיצן איינציקווייז אויף זיין שטענגל. אויף יעדער געוויקס קען מען זען די בהדרגהדיקע אַנטוויקלונג פון די בלעטער. יינגערהייט איז יעדער צוזאַמענגעזעצט בלאַט צונויפגעדרייט ווי אַ ספּרענזשינע און פאַרדעקט מיט צוויי זיצנדיקע **בייבלעטלעך**, וואָס פאַרהיטן דאָס יינגע און צאַרטע בלאַט פון צעשעדיקונג. ביסלעכווייז הויבט זיך אָן דאָס בלאַט פאַנאַנדערצוּוויקלען און באַקומט, ווען זיין אַנטוויקלונג איז פאַרענדיקט, פאָלגנדיקן אויסזען. עס באַשטייט פון אַ בלאַטשטיל, וואָס וואַקסט אַרויס פון שטענגל, צווישן די בייבלעטלעך, און פון אַ בלאַטפלאַך. דער פלאַך איז אַזוי צעשניטן, אַז דאָס בלאַט זעט אויס אין פלוג ווי אַ שטענגל מיט באַזונדערע בלעטער. דער מיטלסטער אָדער פון בלאַט ווערט אויפן שפּיץ בלאַט צו אַ קלעטער־פאָדים. פון ביידע זייטן פונם מיטלסטן אָדער געפינען זיך 3 פּאָר בלעטלעך (די טיילן פון צוזאַמענגעזעצטן בלאַט) און העכער 2 אָדער 3 פּאָר פעדימלעך. די בלעטלעך זיצן אויף דעם אַלגעמיינעם בלאַטשטיל איינס אַנטקעגן אַנדערן, אַזוי ווי דאָס בערדל אין אַ פעדער פון אַן עוף. דעריבער רופט מען אַזאַ בלאַט **פעדערדיק צוזאַמענגעזעצט**. ס'טרעפט זיך, אַז אַנטקעגן אַ פאָדים זיצט אַ בלעטל. דאָס באַווייזט באַשיימפּערלעך, אַז דאָס פעדימל איז בעצם אַ בלעטל, נאָר עס האָט זיך ניט אַנטוויקלט ווי געהעריק איז, און עס איז פון דעם געבליבן נאָר דער מיטלסטער אָדער.



פיג. 22. אַ שטיקל שטענגל פון **אַרבעס** מיט בלעטער, בלומען און פרוכט.



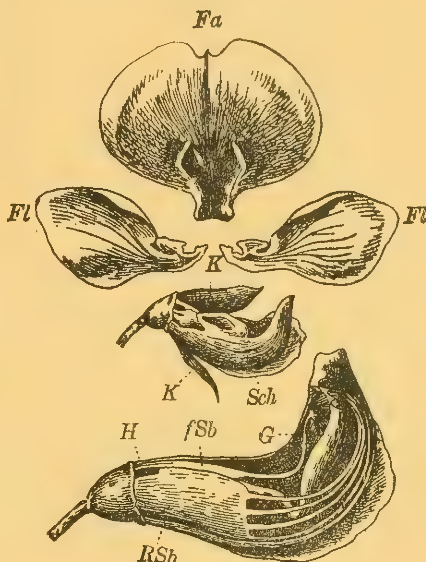
פיג. 21. געעפנטער יילז פון **ראַפּס**.

ווען די בייבלעטלעך האָבן שוין זייער באַשיצונגס־אויפגאַבע אויסגעפירט (ווען דאָס בלאַט איז שוין גענוג אויסגעוואַקסן), עפענען זיי זיך פאַנאַנדער, צעוואַקסן זיך, העלפן דעם בלאַט אין זיין אַרבעט, דערפילנדיק דאָס, וואָס עס קאָנען ניט טאָן די טיילן פון בלאַט, וועלכע האָבן זיך פאַרוואַנדלט אין פעדימלעך.

די גרויסע ווייסע אָדער בונטע בלומען פון אַרבעס זיינען זייער אינטערעסאַנט געבויט. ערשטנס זיינען זיי אומרעגלמאָסיק, אָדער **צווייזייטיק־סימעטריש**, ד. ה. אַז הן די בעכער־בלעטלעך, הן די קרוין־בלעטלעך און שטויב־פעדים זיינען ניט פון איין גרייס און ניט פון איין פאָרם, און ווען מיר וועלן צעשניידן די בלום דורך

דער מיטלסטער ליניע אין דער לענג, וועלן מיר באַקומען צוויי גלייכע העלפטן, וואָס זיינען ענלעך צו אַנאַנד, ווי אַ זאַך און איר אָפּמעל אין שפּיגל; קיין שום אַנדער שניט וועט אונז אַזעלכע גלייכע העלפטן ניט געבן. אין די רעגלמאָסיקע, אָדער שטראַליקע בלומען, ווי ביים ראַנונקל אָדער ביי די קרייצבלומיקע, למשל, וועט יעדער שניט דורך דעם מיטן געבן אַזעלכע צוויי גלייכע העלפטן.

באַטראַכטן די בלום איז בעסער אָנצוהויבן פון דרויסן. דאָס בעכערל פון אַרבעס-בלום איז ענלעך צו אַ באָקאַלכל מיט פינף ציינדלעך פון אויבן; עס קומט אויס, ווי פינף בעכער-בלעטלעך וואָלטן זיין צונויפגעוואַקסן צוזאַמען ביי זייער פוס (פיג. 23אַ).



פיג. 23. אַן אַרבעס-בלום. 1—די בלום, צענומען אויף איינציקע טיילן. Fa—דער זעגל, Fl—די רודערס, Sch—דאָס שיפעלע; איבערן שיפעלע און אונטער דעם זיינען צו זען 2 בעכער-בלעטלעך (K), די איבעריקע זיינען אָפּגעריסן; RSb—אַ געעפנט שיפעלע (איין העלפט זיינע אָפּגעריסן); fSb—צונויפגעוואַקסענע שטויב-פעדים; H—צוגאַנג צום האָניק; G—דער גריפל.

קרוין-בלעטלעך זיינען פאַראַן 5. זיי זיינען אָבער ניט פון איין גרייס און פאָרם. דאָס מיטלסטע בלעטל איז דאָס גרעסטע און הייסט **זעגל** (אָדער פאָן) (Fa); די צוויי זייטיקע בלעטלעך רופן זיך **רודערס** (אָדער פליגלען (Fl) און די אונטערשטע צוויי בלעטלעך זיינען צונויפגעוואַקסן אויפן מיטלסטן ראַנד און בילדן אַ מין שיפעלע (Sch). די פליגלען זיינען פעסט באַהעפט מיטן שיפעלע, ווייל פון ביידע זייטן האָט עס גריבעלעך, אין וועלכע עס זיצן אויסוווקסן פון די פליגלען. מחמת איר ענלעכקייט צו אַ מאַטלע רופט זיך אַזאַ בלום **מאַטלע-בלום**. די עיקר-טיילן פון בלום זעען זיך ניט פון דרויסן. זיי זיינען באַהאַלטן אינעווייניק אין שיפעלע — זיי צו געפינען דאַרף מען פאָרזיכטיק אָפּפליקן די קרוין-בלעטלעך. דעמאָלט וועלן מיר דערזען 10 אויסגעבויגענע שטויב-פעדים, fSb, 9 פון זיי זיינען מיט דער אונטערשטער העלפט צונויפגעוואַקסן, און דער צענטער, דער אויבערשטער, איז אַ פרייער. די צונויפגעלייגטע שטויב-פעדים בילדן אַ מין טרייבל, וואָס אין זיין אונטערשטן טייל בילדעט זיך האָניק (H).



פיג. 24
בלומען-פּלאַן פון אַרבעס.

דער פעסטל האָט אַ פרוכטקניפל מיט אַ סך זאָמענקנאָספּן, אַ לאַנגן און אויף אויבן פאַרבויגענעם גריפל, וואָס טראָגט פון אויבן און אויפן רוקן-זייט אַ ליפעלע, אונטערן ליפעלע געפינט זיך אויף דער אינעווייניקסטער זייט פון גריפל אַ בערשטעלע פון גאַנץ לאַנגע הערלעך.

אין בוטאָן-צושטאַנד איז די בלום פאַרקוועטשט צווישן די טיילן פון זעגל, וועלכער דינט איר פאַר אַ הילע. אַזוי ווי דאָס בעכערל ביים ראַנונקל (ביים אַרבעס פאַרפעסטיקט דאָס בעכערל די גאַנצע בלום, פעסט אַרומנעמענדיק דעם באַזיס פון די

קרוין־בלעטלעך). די שטויב־פעדים הויבן אָן אַרויסצושיטן זייער שטויב, ווען די בלום איז נאָך אין בוטאָן. און דער שטויב זאַמלט זיך אָן אין אויבערשטן טייל פון שיפעלע, ער שמירט אויס דעם גריפל און קלייבט זיך אָן דערהויפּט אויפן בערשטל. קיין זעלבסטבאַשטויבונג קאָן אָבער ניט פּאַרקומען, ווייל דאָס ליפּעלע איז נאָך ניט צייטיק. ווען דער זעגל עפנט זיך, און די בלום ווערט גוט קענטיק פון ווייטן, הויבן אָן באַזוכן די בלום גרויסע בינען. זיי זעצן זיך אויף אירע פליגלען און רוקן זיי פאַנאַנדער מיט דער וואָג פון זייער קערפּער. דעמאָלט אָבער הערן די פליגלען אויף פּעסט צו האַלטן דאָס שיפעלע, די אויסוווקסן גייען אַרויס פון די גריבעלעך; דאָס שיפעלע בויגט זיך אַראָפּ, און דער פּעסטל, וואָס איז געלעגן באַהאַלטן אין שיפעלע, ווערט אַנטבלויזט. די בין שטעקט אַריין איר שנאָבעלע אונטערן פרייען שטויב־פאָדים צום האָניק און שמירט דערביי אויס איר בריסטל און בייכל מיטן בלומען־שטויב פון בערשטעלע, וואָס אויפן גריפל. ווען די בין פליט אַוועק, פאַרמאַכט זיך די בלום ווידער און באַהאַלט דעם שטויב פון ווינט און נאַסקייט און דעם האָניק פון קליינע און שוואַכע אינזעקטן מיט קורצע שנעבעלעך, וועלכע קאָנען אים קיין נוצן ניט ברענגען. די בין אָבער, וואָס האָט געזויגן איר האָניק, טראָגט אַוועק אויך איר שטויב צו אַ צווייטער אַרבעס־בלום, און בעת זי עפנט זי, כדי צו געפינען איר האָניק וועט זי פריער פאַר אַלץ אויסשמירן דאָס ליפּעלע מיט דעם געבראַכטן שטויב, אויב נאָר דער פּעסטל איז שוין צו יענער צייט בכלל צייטיק צו באַשטויבונג.

אין היים־לאַנד פון אַרבעס, אויף די ברעגעס פון מיטללענדישן ים, זיינען פאַראַן גרויסע בינען אין אַ גענוגער צאָל, און דעריבער קאָן דאָרטן ביים אַרבעס גרינג פאָרקומען אַ קעגנזייטיקע באַשטויבונג. אַנדערש איז אין די צפון־לענדער, ווו עס ווינען קלענערע אַרטן בינען. דאָ, פאַרקערט, קומט ביי אַרבעס פאָר אַ זעלבסטבאַשטויבונג. אַז די בלום ווערט ניט געעפנט דורך אינזעקטן, דער שטויב צעטראָגט זיך ניט, מוז דאָך סוף כל סוף דער שטויב צעריפּאַלן אויפן ליפּעלע. אָבער אויך ביי זעלבסטבאַשטויבונג גיט דער אַרבעס גוטע און זריעה־פעיִקע פּרוכט.

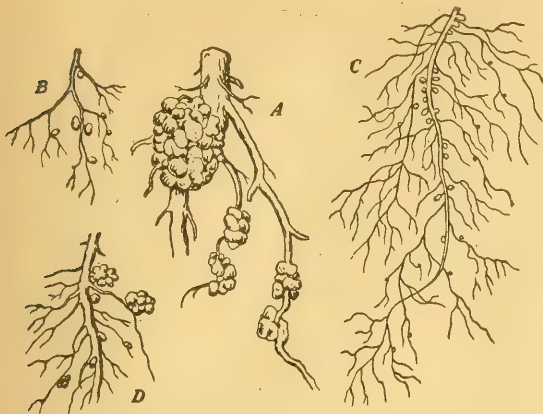
דער באַשטויבטער פּעסטל וואַקסט זיך פאַנאַנדער און פאַרוואַנדלט זיך צו דער אַלעמען באַקאַנטער פּרוכט, וואָס רופט זיך אין באָטאַניק שויט (פיג. 25). פון אַ הילז (ביי די קרייץ־בלומיקע) שיידט זיך דער שויט אָפּ דערמיט, וואָס ער האָט ניט קיין צווישנוואַנטל און אַלע זאָמען זיצן אין איין שורה. דער שויט שפּאַלט זיך, ווי דער הילז, אין דער לענג ביים נאָט. ביידע ווענטלעך זיינע דרייען זיך געשווינט צונויף און צעוואַרפן דערביי די זאָמען אין אַלע זייטן.


פיג. 25. אַן אַרבעס־שויט.

די נוצן פון דעם צעוואַרפן איז גרינג צו פאַרשטיין. ווען די זאָמען וואָלטן אַלע געפאַלן צוזאַמען, וואָלטן זיי ביים אַרויסשפּראָצן איינער דעם אַנדערן פאַרשטיקט. ווען מען נעמט אַראָפּ דאָס הייטל פון אַן אַרבעס־זאָמען, צעפאַלט ער אויף צוויי העלפטן, וואָס רופן זיך זאָמען־טיילן.

צולעצט וועלן מיר באַטראַכטן די וואָרצלען פון אַרבעס. מיר זעען דייטלעך דעם הויפּט־וואָרצל און די זייטיקע וואָרצלען, וואָס צעצווייגן זיך אַלץ מער און ווערן אַלץ דינער, ביז זיי ווערן דין, ווי פעדימלעך. וואָרצל־הערעלעך זיינען, פאַרשטייט זיך, אויך פאַראַן אין אַ גרויסער צאָל, נאָר אויף אַ געוויקס, וואָס איז אַרויסגעצויגן פון דער ערד, זיינען זיי ניט קענטיק. עס איז נאָר צו מערקן, אַז אויף דעם טייל וואָרצל, ווו עס דאַרפן זיין די הערלעך, האַלט זיך די ערד פעסטער. מער פאַר אַלץ וואַרפן

זיך אין די אויגן די קליינינקע אָנוווקסן, וואָס זיינען צעוואָרפן איבערן גאַנצן וואָרצל און רופן זיך **וואָרצל-קניילכעלעך** (פיג. 26). זיי זיינען פון פאַרשיידענער גרייס — פון אַ שפּילקע קעפּל ביז אַן אַרבעס. אַזעלכע קניילכעלעך וועלן מיר געפינען אויך ביי דעם געוויקס, צו וועלכן מיר גייען איצט איבער.



פיג. 26. וואָרצל קניילכעלעך פון פאַרשיידענע מאָטלע בלומיקע געוויקסן.
A.—לופּין, B.—סעראַדעלאַ, C.—קלעווער, D.—אַרבעס.

רויטער קלעווער.

קלעווער וואַקסט אומעטום אויף לאָנקעס. אַחוץ דעם, ווערט ער איצט אַלץ מער און מער געזייט אויף פעלדער, ווי אַ גוט פיטער-גראָז. געוויינלעך ווערט ער געזייט צוזאַמען מיט האָבער.

קלעווער איז אַ פילעיאָריק גראָזיק געוויקס (פיג. 27). זיין גראָדשטייִקער שטענגל קאָן דערגרייכן אַן אַרשין די הייך. די בלעטער זיינען צוזאַמענגעזעצטע, באַשטייען פון דריי בלעטלעך. די ביי-וואָרצל-בלעטער פאַרמאָגן לאַנגע שטילן. ביי יעדער בלאַט געפינען זיך גוויסע הייטלדיקע ביי-בלעטלעך, וואָס באַשיצן די יונגע בלעטער (ווי ביי אַרבעס). ביינאַכט לייגן זיך די קלעווער-בלעטער צונויף. (די געפּאָרטע לייגן זיך צו איינס צום צווייטן, דאָס אומגעפּאָרטע לייגט זיך צונויף אין העלפט צו דער אַנדערער, איבערגעבויגן אויפן מיטלסטן אָדער (פיג. 28).

דאָס זעלבע קומט פאָר אויך אין אַ רעגן-צייט. פאַרן געוויקס האָט דאָס צוזאַמענלייגן זיך — „דער שלאָף” פון די בלעטער אַ באַדייטונג ווי אַ שוץ פאַר רעגן און קעלט.

די בלומען פון קלעווער זיינען קליין און זיצן צוזאַמען אין געדיכטע גרופּעס אויף די שפּיצן שטענגלעך. יעדער בלימל פאַרמאָגט אַ קורץ בלומען-פּיסעלע. אַזאַ בלומען-גרופּע רופט זיך **קעפּל**. דאָס קעפּל מאַכט אַן איינדרוק פון איין בלום, און די זייער קורץ געשטילטע בלעטלעך, וואָס אונטערן קעפּל, בילדן כלומרשט דאָס בעכערל פון דער צוזאַמענגעזעצטער בלום. די איינציקע בלומען פון קלעווער זיינען גלייך צו די בלומען כון


פיג. 27.
רויטער קלעווער.


פיג. 28. אַ בלאַט פון קלעווער:
1—אָפן, 2—צונויפגעלייגט.

אַרבעס. דער ווילטיקער אונטערשייד באַשטייט אין דעם, וואָס ביים קלעווער זיינען די אונטערשטע טיילן פון זעגל, פליגלען און שיפעלע צונויפגעוואַקסן צוזאַמען און אויך מיט די פיסעלעך פון די 9 שטויב־פעדים און בילדן אַ שטאַרק און אַ לאַנג טרייבל. דעריבער קענען דעם האָניק באַקומען נאָר אינזעקטן מיט אַ לאַנגן שנאָבעלע, ווי די ערד־בינען. אַזאַ קרוינדל רופט זיך פאַרוואַקסנבלעטערדיקער. נאָך דעם בליען ווערט דאָס קרוינדל טרוקן, נאָר עס פאַלט ניט אַראָפּ און דינט די זאָמען פאַר אַ פליגל: אַ דאַנק זיי צעטראָגט דער ווינט די זאָמען אויף ווייטע שטרעקעס און צעזייט זיי.

צו ווינטער שטאַרבן די איבערערדישע טיילן פון קלעווער אָפּ, פון זיי בלייבן נאָר קנאָספּן, וואָס זיינען גוט באַהאַלטן צווישן די בייבלעטלעך פון די בייוואָרצל־בלע־טער. אין פרילינג אַנטוויקלען די קנאָספּן נייע שטענגלעך מיט בלעטער.

פון גאַנץ לאַנג איז שוין באַקאַנט, אַז קלעווער איז גוט צו זייען אין פעלד, ניט נאָר כדי צו באַקומען לרוב גוטע שפּייז פאַר בהמות, נאָר אויך דערפאַר, וואָס אויף די פעלדער, וווּ עס איז פריער געוואַקסן קלעווער, געראָטן זייער קאָרן, ווייץ און אַנדערע געוויקסן. די וואָרצלען פון קלעווער, וואָס בלייבן אין דער ערד, ווערן צעפוילט און ווירקן אַזוי ווי באַמיסטיקונג אָדער געניוער ווי סאַלפּעטער (סעליטרע), וואָס דינט געוויינלעך אין גוטע בעל־הבתישקייטן אויף באַמיסטיקן די ערד. ערשט אַ יאָר דרייסיק צוריק איז קלאָר געוואָרן, אַז די פעיִקייט פון קלעווער און אַנדערע מאַטלע־געוויקסן אויסצופּעסערן דעם באָדן איז פאַרבונדן מיט די וואָרצל־קניילעכלעך: זיינען זיי פאַראַן—ווירקט דער קלעווער גוט אויפן באָדן, זיינען זיי ניטאָ—דאַן זויגט דער קלעווער אויס דעם באָדן און מאָגערט אים אויס אַזוי, ווי יעדער אַנדער געוויקס. דעריבער טאַקע געראָט קלעווער גוט אויף אַזאַ באָדן, ווו אַנדערע געוויקסן, אַ שטייגער תבואה, וואַקסן שלעכט. די סיבה דערפון וועט אונז קלאָר ווערן ווייטער. היינטיקע צייטן באַנוצט מען קלעווער אַנשטאָט באַמיסטיקונג און מען פאַרשפּאָרט דערמיט אַ סך געלט און מי.

קלעווער לאָזט מען וואַקסן (נאָך איין מאָל זייען) עטלעכע יאָר, שניידנדיק אים 2–3 מאָל פאַרן זומער. נאָך דעם אַקערט מען איבער דאָס פעלד און מען פאַרזייט עס מיט תבואה.

באַגריף וועגן געוויקסן־משפּחות. צווישן די גראָזן, קוסטעס און ביימער פון אונזערע גערטענער, סעדער, וועלדער און פעלדער זיינען פאַראַן זייער אַ סך אַזעלכע, וואָס זייערע בלומען זיינען זייער ענלעך צו די בלומען פון קלעווער און אַרבעס. אַזעלכע זיינען למשל: באָב, לינזן און אַנדערע פון די פעלדער, פרילינגס־אַרבעסלעך מיט זייערע פּורפּורפאַרביקע און בלויע בלימעלעך און לאַטירוס מיט געלינקע בלימעלעך, וואָס טרעפן זיך אָפט אין וועלדער; די געלע אַקאַציע פון די סעדער און די שמע־קעדיקע ווייסע אַקאַציע, וואָס באַפּוצט די גאַסן פון די דרום־שטעט — אָט די אַלע פאַרשיידענע געוויקסן האָבן בלומען מיט אַן ענלעכן געבוי. ביי אַלעמען איז דאָס קרוינדל ענלעך צו אַ מאַטלע, און די פרוכט איז אַ שויט ווי ביים אַרבעס. און אויך די בלעטער זיינען כמעט ביי זיי אַלעמען צוזאַמענגעזעצטע מיט בייבלעטלעך, ספּיראַליש צעזעצט איבערן שטענגל. דעריבער פאַראייניקן די באָטאַניקער די אַלע געוויקסן אין איין משפּחה און רופן זיי אָן לויט דעם בוי פון די בלומען — די משפּחה פון די מאַטלע־בלומיקע געוויקסן.

צו דער משפּחה געהערן, אַחוץ די אויבנויסגערעכנטע, נאָך אַ סך אַנדערע. אַזוי

געפינען זיך אין אונזערע קאַנטן ביי צוואַנציק מינים פון דער משפחה, און דער איין מין קלעוועך אַליין פאַרמאָגט ביז 13 אַרטן (רויטער קלעוועך, פעלד־קלעוועך, באַרג־קלעוועך, קריכיקער א. אַז. וו.)



פיג. 29. אַנעמאָנע (ווינט־בלום).

באַטראַכטנדיק די געוויקסן פון לאָנקע, וועלן מיר געפינען אויך אַזעלכע, וואָס האָבן בלומען ענלעכע צו די בלומען פון די ראַנונקלס און האָבן בכלל שותּפישע סימנים מיט זיי. דערביי דאַרף מען געדענקען, אַז די ניט וויכטיקע טיילן פון בלום (די הילע) מעג זיין גאַנץ פאַרשיידן: הן לויטן קאָליר, הן לויט דער צאָל טיילן און לויט זייער פאָרם, אָבער די וויכטיקע טיילן (דער פעסטל און שטויב־פעדים) זיינען לויט זייער געביי זייער ענלעך. דאָ זיינען אויסגעמאָלט צוויי פון אַזעלכע געוויקסן: די ווינטבלום (אַנעמאָנע) און אירע פרוכטן (פיג 29) און די פוטער־בלום (בלענדעניש) (פיג. 30 און 31). די באָטאַניקער פאַרייניקן אַלע אַזעלכע געוויקסן אין איין משפחה, וועלכע זיי רופן אָן די ראַנונקל־משפחה. אַלע געוויקסן פון דער משפחה האָבן אַ גאַנצע ריי שותּפישע סימנים. דער עיקר אין געביי פון די וויכטיקע בלומען־טיילן.



פיג. 30. פוטער־בלום. B—דער אויבערשטער און A—דער אונטערשטער טייל שטענגל; C—אַ שטויב־פאָדים; D—פעסטלען; E—פרוכטן.



פיג. 31. בלומען־פּלאַן פון פוטער־בלום.

אַלע געוויקסן, וואָס האָבן בלומען געבויט לויט דעם מוסטער פון זענעפט־בלומען, בילדן די משפחה פון די קרייצבלומיקע (די הילע־בלעטלעך זיצן ווי גע־קרייצט). צו דער משפחה געהערן: לעווקאָי, רעטעך און אַנדערע.

אויף אַזאַ אופן זעען מיר, אַז לויט דעם געבוי פון די בלומען פאַרייניקן די נאַטור־פאָרשער באַזונדערע אַרטן געוויקסן צו מינים, און די מינים צו משפחות. ווען מען באַגעגנט אַ ניי געוויקס, דאַרף מען צום ערשטן קלאָר מאַכן, צו וואָסער משפחה עס געהערט, דעמאָלט וועט שוין גרינגער זיין צו באַשטימען זיין מין און נאָכדעם אויך זיין אַרט.

דערגיין דעם נאָמען פון אַ געוויקס, זיין מין און משפחה הייסט עס באַשטימען, צו דעם צוועק זיינען פאַראַן באַזונדערע הילפס־ביכער — געוויקסן־באַשטימער.

די קאַלטע קראָפּיווע.

די קאַלטע קראָפּיווע וואַקסט אומעטום — ביי הייזער און וועגן און בליט ביז שפּעט אין סוף זומער. די בלעטער אירע זיינען זייער ענלעך צו די בלעטער פון דער ברי־קראָפּיווע (פיג. 32, זייט 34).

דער שטענגל פון דער קאַלטער קראָפּיווע איז אַ גראָדשטייִקער, ביז 60 סמ. די הייך. אויב ער איז לענגער, דעמאָלט ציט זיך אַ געוויסער טייל זיינער אויס איבער דער ערד האָריזאָנטאַל, און פון זיינע שטענגל־קניפּלעך וואַקסן אַריין אין דער ערד וואָרצעלעך, וועלכע האַלטן דעם שטענגל צוגעהעפט צום באָדן. דער שטענגל איז פיר־קאַנטיק און אין די ווינקלען דיקער. ווען מען צעשניידט אים אין דער קווער, זעט מען, אַז אינעווייניק איז פּוסט, נאָר אין אייניקע שטענגל־קניפּלעך זיינען פאַראַן שייד־ווענטלעך.

אין פלוג קאָן אויסקומען, אַז אַזאַ מין געבוי פון שטענגל איז אַ חסרון. אין אמתן אָבער איז דאָס ניט אַזוי. אינזשענערן געפינען איין, אַז אַן אייזערנער שטאַנג וועט זיך גיכער איינבויגן פון אַ משא איידער אַן אייזערנע רער פון דער זעלביקער וואָג און לענג. דעריבער טאַקע נוצט מען כמעט תמיד רערן און ניט שטאַנגען (איי־זערנע זיילן, צום טראַמוויי און געביידעס, פיסלעך פון אַ בעט, שטעקלעך צו שירעמס און נאָך און נאָך). קומט אויס, אַז דער שטענגל פון דער קאַלטער קראָפּיווע איז געבויט לויט די פאָדערונגען פון אינזשענער־קונסט.

דער אונטערשטער טייל פון שטענגל ציט זיך אין דער ערד האָריזאָנטאַל און לאָזט אַרויס דער עיקר פון די קניפּלעך לפי ערך קורצע און דינע וואָרצלען.

די אונטערערדישע שטענגלעך זיינען ניט גרין, נאָר ווייס. די בלעטלעך פון דעם טייל אַנטוויקלען זיך ניט און בלייבן אַזוי אין דער געשטאַלט פון שופּעלעך.

אַזאַ אונטערערדישער שטענגל רופט זיך וואָרצל־שטענגל. פון אים גייען אַרויס אין פאַרשיידענע זייטן האָריזאָנטאַלע צווייגן. אין די בלאַט־פאַכוועס (ביי די שופּעלעך) בילדעט דער וואָרצל־שטענגל קנאָספּן. אַ טייל פון זיי צעוואַקסן זיך און לאָזן אַרויס אויף אויבן איבערערדישע שטענגלעך. ווען מען דעקט אויף דעם וואָרצל־שטענגל, קאָן מען זען, אַז גאַנצע גרופּעס, וואָס ווייזן אויס ווי זעלבשטענדיקע עקזעמפּלאַרן, זיינען אין דער אמתן נאָר צווייגן פון איין וואָרצל־שטענגל. און נאָר ווען דער וואָרצלשטענגל וועט ערגעץ איבערגעריסן, קאָנען די איינציקע איבערער־דישע עקזעמפּלאַרן ווערן אין אמתן זעלבשטענדיק.

די בלעטער פון דער קאַלטער קראָפּיווע זיינען איינפאַכע און מיט שטילן; דער בלאַט־פלאַך איז ביים באַזיס ברייט און קיילעכיק, גייט אויף אויבן אַלץ שמעלער און

ענדיקט זיך מיט אַ שפּיץ. אַזאַ בלאַט ווערט צָנגערופן אין דער באָטאַניק אַן אייפאָר-מיקס. דער בלאַט-ראַנד איז געציינדלט, ווי ביי אַ זעג, און דערפאַר הייסן די בלעטער זעגאַרטיק געציינדלטע.



פיגור 32. 1—קאַלטע קראָפּיווע און איר וואָרצל-שטענגל אין דער ערד; 2—אַ בלום געזען פון פאָרנט; 3—אַ בלום דורכגעשניטן אין דער לענג; 4—אַ ערד-בין זויגט האָניק פון אַ בלום. די פאָדערשטע טייל פון בלום אָפּגעשניטן.

די בלעטער זיינען באַדעקט מיט הערעלעך, נאָר זיי בריען ניט ווי די הערעלעך פון דער אמתער קראָפּיווע.

די בלעטער זיצן פּאָרווייז אויף יעדער קניפּל, איינס קעגן צווייטן. ווען מען קוקט אויף אַ באַבלעטערטן שטענגל פֿון אויבן, זעט מען, ווי יעדער פּאָר בילדעט מיטן אונטערשטן אָדער אויבערשטן פּאָר אַזוי .ווי אַ קרייץ. אַזאַ מין בלאַט־שטעלונג רופֿט זיך געקרייצט אַנטקעגנשטייִק.

די ווייסע אומרעגלמאָסיקע בלומען פֿון דער קאַלטער קראָפּיווע זיצן אויף קורצע בלומען־פּיסלעך אין די פּאַכוועס פֿון די אויבערשטע בלעטער צו 3–7 אין אַ גאַרטעלע. ביים בעכערל זיינען די בלעטער צונויפֿגעוואַקסן, דערפֿאַר הייסט עס פֿאַרוואַקסן־בלעטערדיק. אויבן־צו ווערט עס ברייטער און ענדיקט זיך מיט 5 לאַנגע ציינדלעך. דאָס קרוינדל איז צווייזייטיק סימעטריש, די בלעטלעך זיינען ביי דעם צונויפֿגעוואָקסן און בילדן אין אונטערשטן טייל אַן אויסגעבויגן טרייבל. אין אויבערשטן טייל דאַרף מען אונטערשיידן — די אויבערשטע ליפּ, וואָס באַדעקט ווי אַ כאַרקייִעכט דעכעלע די עיקר־טיילן פֿון בלום, און די איינגעשפּאָלטענע אונטערשטע ליפּ מיט צוויי פֿליגעלעך פֿון די זייטן. די וויכטיקע טיילן פֿון בלום באַשטייען פֿון 4 שטויבפֿעדים — צוויי לענגערע און צוויי קורצערע. די שטויב־בייטעלעך שטייען אין צוויי שורות, איינע איבער די אַנדערע. צווישן די שטויב־בייטעלעך שטאַרצט אַרויס דאָס ליפּעלע, געשפּאָלטן אויף צווייען, ווי דער צונג ביי אַ שלאַנג. ווען מיר וועלן פּאָרזיכטיק אַרויסציִען דאָס קרוינדל, וועלן די שטויב־פֿעדים מיטגיין, ווייל זיי זיינען צוגעוואָקסן צו דעם, און דעמאָלט וועט אויפֿן גרונט פֿון בעכערל בלייבן דער פֿעסטל מיט זיין פֿיר־נעסטיקן פּרוכט־קניפּל. אין יעדער נעכט זיינעם געפֿינט זיך איין זאָמענקנאָספּ. דער גריפֿל וואַקסט אַרויס פֿון רעכטן מיטן פּרוכט־קניפּל, צווישן די נעסטן. האָניק שיידט זיך אַרויס טיף אין טרייבל פֿון קרוינדל. איבער דעם אָרט איז דאָס טרייבל עטוואָס שמעלער און פֿאַרוואַקסן מיט אַ רינגל פֿון לאַנגע הערעלעך, וואָס זיינען געווענדעט מיט זייערע פֿרייע עקן אַרויף (פֿיג. 33).


פֿיג. 33. בלומען־פּלאַן פֿון דער קאַלטער קראָפּיווע.

די קעגנזייטיקע באַשטויבונג קומט פֿאָר דורך ערד־בינען, וואָס קומען געניסן פֿון האָניק, זיי זעצן זיך אויף דער אונטערשטער ליפּ און שטעקן דאָס קעפּל און בריסטל אין טרייבל אַריין אונטער דעם דעכעלע פֿון דער אויבערשטער ליפּ, דערביי רירן זיי אָן מיטן רוקנדל פֿריער דאָס ליפּעלע פֿון פֿעסטל און נאָכדעם אויך די שטויב־בייטעלעך. אַזוי ווי זיי שפּאַלטן זיך פֿון אונטן, שיט זיך דער שטויב אויס אויף דעם האָריקן רוקנדל פֿון די אינזעקטן.

פֿאַר קלענערע אינזעקטן איז זייער שווער צו באַקומען דעם האָניק, ווייל די הערעלעך פֿאַרשפּאַרן דעם וועג צו אים, און די שוואַכע אינזעקטן קענען זיי ניט פֿאַנאַנדערדרוקן. ווען מען באַטראַכט, ווי אַזוי די ערד־בינען באַקומען דעם האָניק, זעט מען, ווי די גאַנצע בלום איז צוגעפּאַסט ווי צוגעצאָכטן צו די זויג־אָרגאַנען פֿון דער ערד־בין, און ניט אומזיסט רופֿן אַנדערע באָטאַניקער די בלום „ערד־בינען־בלום“.

נאָך דער באַשטויבונג צעוואַקסט זיך דאָס פּרוכט־קניפּל און בילדעט 4 פּרוכטלעך— „ניסלעך“, מיט אַ האַרטער שאָלעכץ און מיט איין קערנדל אינעווייניק. ווען זיי ווערן צייטיק, ווערן די ניסלעך גרויס און שטופּן איינס דאָס צווייטע אַרויס פֿון בעכערל, און דעמאָלט צעטראָגט זיי דער ווינט.

אַלע געוויקסן, וואָס די קרוינדלעך זיינען ביי זיי געבויט, ווי ביי דער קאַלטער קראָפּיווע, בילדן אַ גרויסע משפּחה פֿון די ליפּנבלומיקע. צו דער משפּחה געהערן

אַ סך פון אונזערע גראָזן, ווי שאַלפּיי, מענטע און אַנדערע. טייל פון די ליפּנבלומיקע ווערן געברויכט צו רפואות, ד. ה. זיי פאַרמאָגן אַזעלכע שטאָפן, וואָס ווערן באַנוצט אין מעדיצין.

די קאַלטע קראָפּיווע קאָן אונז ווייזן, ווי אַזוי טייל געוויקסן פאַרמערן זיך אָן זאָמען. ביי דער ווייסער קאַלטער קראָפּיווע האָבן מיר געזען אונטערערדישע וואָרצל-שטענגלעך, וועלכע בילדן נייע איבערערדישע שטענגלעך מיט בלעטער און בלומען. פּאָזעמקעס בילדן „שנורן", אַזעלכע דינע צווייגן, וואָס לייגן זיך האַרט אויף דער ערד און בילדן וואָרצעלעך אויף אונטן און נייע שטענגלעך אויף אויבן. אַזוי פאַרמערן זיך אויך פּיילכלעך און נאָך אַנדערע געוויקסן.

קאַרטאָפל (פיגור 34).

אָפט מיינט מען, אַז די קאַרטאָפל-קנוילן, וואָס מיר עסן, זיינען די פרוכט פון דעם קאַרטאָפל-געוויקס. אַז דאָס איז ניט ריכטיק, קאָן מען שוין זען דערפון, וואָס די קנוילן אַנטוויקלען זיך ניט פון די בלומען, ווי אמתע פרוכט.

וואָס זשע דען זיינען די קנוילן?—לאָמיר אַרויס-נעמען פון דער ערד אַ יונג קאַרטאָפל-געוויקס, וואָס האָט צעלאָזט נאָר עטלעכע בלע-טער. מיר וועלן זען, אַז אונטער דער ערד גייען פון שטענגל אָפּ דינע, פעדים-דיקע זייטיקע צווייגן מיט שופּן און מיט אַ קנאָספּ אויפן שפּיץ. די לעצטע ווייזן אונז, אַז מיר האָבן דאָ אַ שטענגל-טייל און ניט קיין וואָרצל, וואָס פאַרמאָגט קיינמאָל ניט קיין שופּן און קנאָספּן. אין די פאַכוועס פון די שופּן קאָנען מיר געפינען זייטיקע קנאָספּן, אַזוי ווי ביי די בלעטער פון אַן איבערער-דישן שטענגל (פיג. 35, זייט 37).



פיגור 34. a—אַ שטיקל שטענגל מיט בלעטער; b—בלומען; c—פרוכט; d—אַ קאַרטאָפל-קנויל.

אויב מיר וועלן אַרויס-נעמען פון דער ערד אין אַ צייט אַרום אַ צווייט קאַר-טאָפל-געוויקס, וועלן מיר זען, אַז די שופּן זיינען אומגעקומען, ווייל אונטער דער ערד קאָנען בלעטער קיין נוצן ניט ברענגען, די קנאָספּ אָבער אויפן שפּיץ איז, פאַרקערט, שטאַרק אָנגעקוואָלן און געוואָרן אַ קנויל.

דערפון ווערט פאַר אונז קלאָר, אַז די קאַרטאָפל-קנוילן זיינען אונטערערדישע, פאַרקירצטע און שטאַרק אָנגעקוואָלענע שטענגל-צווייגלעך.

ווען מען זאָל אין אַ באַשטימטער צייט אומברענגען דעם איבערערדישן גרינעם שטענגל, וועלן זיך דאַן אייניקע אונטערערדישע צווייגן ניט פאַרוואַנדלען אין קנוילן, נאָר אַרויסהויבן איבער דער ערד און באַדעקן זיך מיט געוויינלעכע בלעטער. פאַרקערט קאָן מען די איבערערדישע צווייגן אין קנוילן פאַרוואַנדלען. דערצו דאַרף מען זיי האַלטן אין דער פינסטער (פיגור 36).

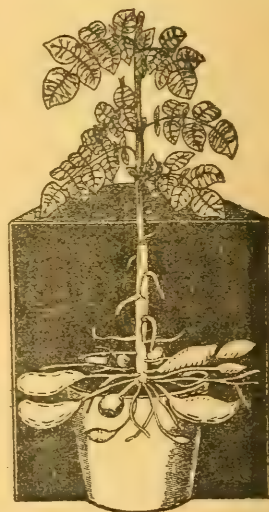


פיגור 35. אונטערערדישער טייל פון אַ קאַרטאָפל-קוסט.

איצט איז גרינג צו פאַרשטיין, פאַרוואָס די גערטנער „באַשיטן" די יונגע קאַרטאָפל-געוויקסן, ד. ה. זיי גראָבן אָן בערגלעך ערד אַרום אונטערשטן טייל פון איבערערדישן שטענגל: ווען די קנאָספּן אין די פאַכוועס פון די בלעטער וועלן בלייבן אונטער דער ערד, וועלן זיך פון זיי אויסבילדן אונטערערדישע צווייגן מיט קנוילן. דערמיט וועט זיך פאַרגרעסערן דאָס גערעטעניש פון די קאַרטאָפל-קנוילן.

דאָ זעען מיר, ווי איין און דער זעלבער אָרגאַן (דער צווייג) פאַרענדערט זיין אויסזען און זיין לעבן, געוועַנדט אָן דעם, צי וואַקסט ער אויף דער ערד, אין דער ליכטיקייט, אָדער אונטער דער ערד אין דער פינסטער.

צום סוף זומער שטאַרבן די דינע אונטערערדישע צווייגלעך אָפּ און די קנוילן בלייבן אָפּגעזונדערט פון מוטער-געוויקס.



פיגור 36.
אַ קאַרטאָפל-קוסט מיט איבערערדישע קנוילן אויסגעוואַקסן אין דער פינסטער.

אַזוי ווי אַנדערע אונטערערדישע שטענגלעך, דינען אויך די קנוילן צו פאַרהיטן דאָס געוויקס פון אומגינסטיקע צושטאַנדן (קעלט, למשל) און אויך ווי אַ מיטל צום פאַרמערן זיך. ביי די ווילד וואַקסנדיקע קאַרטאָפל וואַקסן אַרויס יעדן פרילינג פון די קנוילן נייע געוויקסן. מענטשן פלאַנצן קאַרטאָפל אויך דורך די קנוילן. דערביי קאָן מען איין קנויל צעשניידן אויף עטלעכע שטיקער. נאָר אין יעדער שטיק דאַרף זיין כאָטש איין „אייגל" (דאָס זיינען די קנאָספּן).

ווען מען זאָל אָפּשיילן אַ קאַרטאָפל-קנויל, אים צערייבן אויף אַ ריבּייזן און גוט אָפּשווענקען דאָס צעריבענע, וועט זיך אויפן דעק אָפּזעצן קראָכמאַל (קאַרטאָפל-מעל).

קראָכמאַל איז איינער פון די וויכטיקסטע דערנערונגס־שטאָפן פאַר אונזער קערפּער. דעריבער געהערט קאַרטאָפל צוגלייך מיט די תּבואה־געוויקסן (וואָס האָבן אויך קראָכמאַל) צו די וויכטיקסטע געוויקסן אונזערע.

ווען מיר וועלן דערצו צוגעבן, אַז קאַרטאָפל קאָן וואַקסן אַפילו אויף אַ מאָגערן זאַמדיקן באָדן און אין אַזעלכע קאַלטע לענדער, ווו קיין תּבואות קאָנען שוין ניט וואַקסן, אַז כּמעט תּמיד גיט ער אַ גוט גערעטעניש, אַז די קנוילן קאָן מען לייכט האַלטן גאַנץ לאַנג און זיי ווערן ניט איבערגעפּירט, אַז עסן קאַרטאָפל אַלע טאָג ווערט אונז ניט נמאס — וועט אונז נאָך פאַרשטענדלעכער ווערן די וויכטיקייט פון דעם געוויקס. דערצו קאָסט עס בּערך ניט טייער און בּרענגט פיל נוצן, איבּערהויפּט די אָרעמע. ניט אומזיסט זינגט אַ פאָלקס־ליד וועגן דעם, אַז אַ גאַנצע וואָך עסט מען בּולבּע (קאַרטאָפל), שבת אַ בּולבּע־קוגל און זונטאָג ווייטער בּולבּע.

אַחוץ דעם שפּייזט מען מיט קאַרטאָפל די בּהמות, מען בּאַקומט פון קראָכמאַל אויך בּראָנפן (פּסחדיקן בּראָנפן מאַכט מען נאָר פון קאַרטאָפל).

די בּלעטער פון קאַרטאָפל זיינען אומפּאָריק געפעדערט, ד. ה. אַז די בּלעטלעך פון צוזאַמענגעזעצטן בּלאַט זיצן איינס אַנטקעגן דעם אַנדערן און אויפן שפּיץ זיצט איין בּלעטל, וואָס האָט ניט קיין פּאָר. אַזוי, אַז די גאַנצע צאָל בּלעטלעך איז אַן אום און ניט קיין גראָד, ווי בּיי געלע אַקאַציע, למשל. דורך די שפּאַלטן צווישן די אויבּערשטע בּלעטער גייט דורך גענוג ליכט צו די אונטערשטע בּלעטער. צום שטענגל צו ווערן די בּלעטער אַלץ שמעלער, כּדי איינער זאָל דעם צווייטן ניט פאַרשטעלן.

די בּלום פון קאַרטאָפל בּאַשטייט פון אַ פינפשפּיציקן בּעכערל, פון אַ פאַרוואַקסענעם ווייסן אָדער פיאָלעטן קרוינדל. די פינף גרויסע געלע שטויבּ־בּייטעלעך זיינען פאַרייניקט און פאַרשפּיצט פון אויבּן (פיגור 37). כאָטש די בּל.מען זיינען גאַנץ גרויסע און מען זעט זיי פון ווייטן, ווערן זיי דאָך זעלטן בּאַזוכט פון אינזעקטן, ווייל זיי האָבּן ניט קיין האָניק און אויך ווייניק בּלומען־שטויבּ. דעריבּער קאָן דאָ פאָרקומען נאָר זעלבּסטבּאַשטויבּונג. בּכלל אָבּער האָט די פאַרמערונג דורך בּלומען און פּרוכט פאַר קאַרטאָפל ניט קיין גרויסן ווערט (פאַרוואָס?). בּיי געזייטע קאַרטאָפל קומט אָפּט גאָרניט פאָר קיין בּאַשטויבּונג, און אַמאָל פאַלן די בּלומען אַראָפּ, נאָך איידער זיי האָבּן זיך געעפנט.



פיגור 37.
בּלומען־פּלאַן פון קאַרטאָפל.

די פּרוכט פון קאַרטאָפל איז קיילעכיק און פליישיק, אָנגעפילט מיט זאָמען. אַזאַ פּרוכט רופט זיך יאָגעדע (בּיי וואָסערע געוויקסן נאָך זיינען אַזעלכע פּרוכטן?). זייען זיי לוינט נישט, ווייל די קנוילן בּאַקומען זיך קלײנע. די פּרוכט און בּכלל דער גאַנצער איבּערערדישער טייל פון קאַרטאָפל־געוויקס איז גיפטיק, און בּהמות עסן עס ניט. (וואָס פאַר אַ בּאַטייט האָט דאָס פאַרן געוויקס?).

קאַרטאָפל שטאַמט פון דרום־אַמעריקע און נאָר מיט אַ יאָר פירהונדערט צוריק איז ער געבּראַכט געוואָרן קיין אייראָפּע. צום אָנהויבּ האָבּן די פּויערים בּשום אופן ניט געוואָלט זייען די „גיפטיקע קנוילן“, ווי זיי האָבּן עס אָנגערופן. און נאָר די אומגערעטענישן און הונגער־נויט האָבּן זיי געטריבּן אָפּצושאַצן ווי געהעריק און זיך צוגעוויינען צום נייעם געוויקס. בּיי היינטיקן טאָג זעצט מען אים אויף דעם גרעסטן טייל פון דער ערד (אַחוץ די גאָר הייסע לענדער), און ער שפּייזט פיל מיליאָנען מענטשן.

קאַרטאָפל געהערט צו דער משפּחה פון נאַכט־שאָטן־געוויקסן. פון די וויכטיקסטע געוויקסן פאַרן מענטשן געהערן צו דער משפּחה: טאַבאַק, וואָס זיינע בלע־טער רויכערט מען, פּאָמידאָרן אָדער טאַמאַטן, וועלכע מען זייט צוליב די זאַפטיקע,



פיגור 38. טאַבאַק. a—בלום; b—אויפגעשניטן; c—פרוכטקניפּל; d—אַ בלאַט.

פיינע און געשמאַקע פרוכטן, און דער שפּאַנישער פעפער (סטרוטשעס־פעפער). אַלע שטאַמען זיי פון אַמעריקע. צו דער משפּחה געהערן אויך דולמאָן (פיג. 39, זייט 40) און חזירשע בעבלעך (שלאָפגראָז), וואָס וואַקסן אָפט ביי פלויטן און אויף אומ־ריינע ערטער און האָבן אַ שטאַרקן, ניט געשמאַקן ריח, וואָס פון אים הויבט אָן דרייען דער קאָפּ. ביידע זיינען שטאַרק גיפטיק. ביים דולמאָן איז די פרוכט אַ שטעכיק שאַכטל, וואָס שפּאַלט זיך צייטיקערהייט אויף פיר טיילן. ביי חזירשע בעבלעך עפנט זיך דאָס שאַכטל מיט אַ דעקעלע פון אויבן.

דער נאַכטשאָטן (פיגור 40, זייט 41), וואָס נאָך אים רופט זיך די גאַנצע משפּחה, וואַקסט ווי אַ ווילד קרייטעכץ אין אונזערע גערטנער און פעלדער. ער פאַר־מאָגט שוואַרצע און גיפטיקע יאַגעדעס (שוואַרצער נאַכטשאָטן). אַ צווייטער אַרט נאַכט־שאָטן (ביטערזיס) וואַקסט צווישן קוסטעס ביי טייכן. זיינע יאַגעדעס זיינען רויט, אָבער ניט גיפטיק.

דער מעדיצינישער *) לופטל (פיגור 41, זייט 42).

דער לופטל איז איינער פון די געוויינלעכסטע פיליאָריקע געוויקסן אין אונזערע קאַנטן. ער וואַקסט אומעטום אויף ליידיקע ערטער, ביי וועגן, אין גערטנער און לאָנקעס.

ווען איר וועט פרווון אויסרייסן דעם לופטל, וועט איר באַמערקן, אַז ער פאַרמאָגט, פונקט ווי אַ סך אַנדערע פיליאָריקע גראָזן, אַ דיקלעכן וואָרצל, וואָס דרינגט אַריין גאַנץ טיף אין דער ערד. וואָס טיפער עס זיינען די וואָרצלען ביי אַ געוויקס,



פיגור 39. דולמאָן. לינקס אַ צווייגל מיט אַ בלום און ניט צייטיקע פרוכט; רעכטס—אַ געעפנטע פרוכט.

אַלץ וויניקער סכנה איז פאַר דעם צו פאַרוועלקן אין אַ טרוקענעם אָרט, אָדער בכלל פון וואַסער-מאַנגל. דערפאַר טאַקע באַגעגענען מיר דעם לופטל אויף אַזעלכע ערטער, ווו די אויבערשטע שיכטן פון באָדן זיינען גאַנץ טרוקן, ווי למשל, די איינגעטראָטענע ראַנדן פון וועגן און שטעגן.

---

*) דער אַרט-נאָמען מעדיציניש בּאַגעגנט זיך אָפט אין באָטאַניק; דאָס נעמט זיך דערפון, וואָס זייער פיל געוויקסן ווערן באַנוצט (איצט אַ סך וויניקער, ווי פריער) אויף צוצוגרייטן רפואות.

פון יעדער ריס אויפן קערפּער פון לופּטל באַווייזט זיך אַ ווייסע, קלעפּיקע, בייטערע פליסיקייט, וואָס רופט זיך „מילך-זאַפט". דער מילך-זאַפט ווערט אויף דער לופט געל און פלעקט זייער די הענט און בגדים. לויט זיין באַשטאַנד איז דער זאַפט ענלעך צום זאַפט פון די דרום-אַמעריקאַנישע גומי-ביימער, פונדעסטוועגן טויג ד'ער לופּטל ניט אויף צו באַקומען פון אים גומי. קיין שטענגל פאַרמאָגט דער לופּטל על פּי רוב ניט, און אַלע זיינע בלעטער בלייבן בייוואָרצלדיקע און לייגן זיך אויס האָריזאָנטאַל אויף דער ערד אין אַ רעדל. זיי בילדן די אַזוי גערופענע „בלעטער-ראָזעט". אַזאַ פאָרם בלעטער-שטעלונג ברענגט דעם לופּטל גרויס נוצן. ערשטנס ווערט דער באָדן אַזוי פיל באַשאָטנט דורך די בלעטער, אַז קיין שום אַנדער געוויקס קאָן זיך אונטער די בלעטער פון לופּטל ניט אַנטוויקלען. צווייטנס, וועלקן ניט די בלעטער אַזוי גיך, ווייל זייער אונטערשטע און מער צאַרטע זייט איז כּמעט ווי צוגעדריקט צום באָדן, און דער באָדן גופא טריקנט ניט אַזוי גיך אונטער די בלעטער.



פיגור 40. נאַכטשאָטן.

דעם לופּטלס בלעטער זיינען ציציקע און לאַנגלעכע. זייער לענג איז ביי 4 מאָל גרעסער פון דער ברייט. אַזעלכע בלעטער רופן זיך לאַנצעט-בלעטער (לאַנצעט-פאָרמיקע), ווייל זיי זיינען ענלעך צום מעדיצינישן אינסטרומענט לאַנצעט. זייערע ראַנדן זיינען שאַרף געציינדלט, אָבער זייער טיף אויסגעשניטן, אַזוי אַז דאָס בלאַט איז אַ פעדערדיק געלאָפּעטס. דאָס בלאַט איז עטוואָס איינגעבויגן אויפן מיטלסטן אָדערל און בילדעט אַ מין רינוועלע. בעת אַ רעגן רינט דאָס וואַסער, וואָס פאַלט אויפן ראָזעט, אַראָפּ אין מיטן און באַוואַסערט דעם וואָרצל.

פאַרגלייכט אַ לופּטל, וואָס איז אויסגעוואַקסן אויף אַן אָפענעם פלאַץ, מיט אַזוינעם, וואָס איז געוואַקסן אויף אַ באַשאָטנטן אָרט און איר וועט באַמערקן, אַז אין שאָטן זיינען די בלעטער גרעסער און ווייניקער אויסגעשניטן. בכלל זיינען ביי געוויקסן, וואָס וואַקסן אין שאָטן, אַ שטייגער, אין וואַלד, די בלעטער גרעסער און צאַרטער. און וואָס דאָס בלאַט איז גרעבער, אַלץ מער וואַסער דאַמפט עס אויס און אַלץ גיכער וועלקט עס, ווען עס פעלט אויס וואַסער. דערין קאָן מען זיך זייער גרינג איבערצייגן, ווען מען זאָל אַזאַ געוויקס אַרויסרייסן פון אַ באַשאָטנטן אָרט און אַריבערטראָגן עס אויף דער זון. עס וועט פאַרוועלקן אַ סך גיכער איידער אַ געוויקס, וואָס איז גענומען פון אַן אָפענעם פלאַץ. פרילינג-צייט קאָן מען אָפט זען אַזאַ ערשיינונג. יום-טוב, ווען די שטאָט-לייט רייסן זיך אַרויס אין די פאָרשטאָטיקע פאַרקן, לאָזן זיי זיך אַוועק מיט גרויס אימפּעט רייסן פרישע בלומען און קליבן אַן גרויסע בוקעטן אַנעמאָנען, וואָס וואַקסן אין שאָטן פון די ביימער. נאָר די בוקעטן דערלעבן ניט צו קומען אין שטאָט. זיי פאַרוועלקן גלייך, ווי מען טראָגט זיי אַרויס אויף דער זון און בלייבן זיך וואַלגערן אויף די וועגן.

דערפון איז צו זען, ווי אַזוי די בלעטער פון לופּטל זיינען פעיק זיך צוצופּאַסן צו די באַדינגונגען פון דער באַלייכטונג.

דאָס זעלבע קאָן מען אויך באַמערקן ביים שטענגל. ווען אַ געוויקס האָט זיך איינגעגעבן צו פאַרכאַפּן אַן אָרט הארט ביים לופטל, און ער שטייט אין סכנה פאַרשאָטנט און פאַרשטיקט צו ווערן, דעמאָלט בילדעט ער אַ שטענגל, וואָס טראָגט אַרויס זיינע בלעטער העכער, אָדער די בלעטער גופא בויגן זיך אויס אַרויף אין דער הייך. אויך דער בלומען-טרעגער איז אין שאָטן פיל לענגער ווי אויף דער זון. בעת אויף זוניקע ערטער דערגרייכט דער בלומען-טרעגער גאָר עטלעכע סמ. די לענג, קאָן מען אויף געדיכט פאַרוואַקסענע ערטער מיט הויכע גראָזן געפינען לופטלעך מיט בלומען-טרעגער ביי אַ האַלבן מעטר די לענג (פיגור 42, זייט 43). אַזאַ פעיקייט זיך צוצופּאַסן איז פאַראַן ביי אַלע געוויקסן.

די בלומען פון לופטל זיינען צונויפגעקליבן אין געדיכטע געבלימען, וואָס רופן זיך קערבעלעך, אָדער קעפּלעך. די קערבעלעך האַלטן זיך אויף אַן אויסגעהוילטן שטענגל אָן בלעטער — דעם בלומען-טרעגער, וואָס גייט אַרויס פון מיטן-בלעטער-ראָזעט.



פיגור 41. לופטל. אַ געוויקס מיט בלעטער, וואָרצל, בלומען און פרוכט,
a—אַן איינצעלע בלום, b—איין פרוכט.

דער אויבערשטער עק פון בלומען-טרעגער איז ברייטער און בילדעט אַ פלאַך. דאָס איז דאָס בלומען-בעט. אויף דעם זיצן געדיכט קליינע בלימעלעך. ביים ראַנד פון בלומען-בעט זיינען די בלומען אַרומגעוויקלט מיט צוויי שורות געדיכטע זיצנדיקע שמאָלע דעק-בלעטלעך, וועלכע בילדן צוזאַמען די וויקעלעך פון דעם גאַנצן בלומען-קערבל; זיי האָבן די זעלבע אויפגאַבע, וואָס דאָס בעכערל ביי אַן איינציקער בלום.

איצט וועלן מיר אַרויסרייסן פון קערבעלע אַן איינציקע בלום און זי באַטראַכטן (פיג. 43, זייט 44). איר בעכערל באַשטייט פון לאַנגע הערלעך, וואָס רינגלען אַרום דעם פעסטל. דאָס אָרט, פון וואַנען זיי וואַקסן אַרויס, ליגט העכער

פון פרוכט=קניפּל און ניט אונטער דעם, ווי ביי אַלע פריער באַטראַכטע געוויקסן.

דאָס קרוינדל איז אַן אומרעגלמעסיקס. אונטן האָט עס דאָס געשטאַלט פון אַ טרייבל און אויבן איז עס געווענדט אין דער זייט, ווי אַ צינגל מיט פינף ציינדלעך. אַזאַ קרוינדל רופט זיך צונג=קרוינדל. די פינף ציינדלעך ווייזן, אַז דאָס קרוינדל באַשטייט בעצם פון 5 צונויפגעוואַקסענע קרוינבלעטלעך.

די 5 שטויב=פעדים זיינען מיט די פעדים צוגעוואַקסן צו דער אינעווייניקסטער זייט פונם קרוין=טרייבל; זייערע שטויב=בייטעלעך בילדן פאַר זיך אַ טרייבל, וואָס רינגלט אַרום דעם גריפל פון פעסטל.

דער פעסטל באַשטייט פון אַן אונטערשטעליקן פרוכט=קניפּל (עס געפינט זיך אונטער דעם בעכערל) מיט איין זאָמענקנאָספּ, און פון אַ לאַנגן גריפל מיט אַ געשפּאָלטענעם ליפּעלע.

אונטער דעם ליפּעלע איז דער גריפל באַדעקט מיט הערלעך, אַזוי, אַז ער דערמאָנט אונז אַ לאָמפּן=בערשטל. האָניק שיידט זיך אויס ביים פוס פון גריפל. דאָס בלומען=קערבל עפנט זיך אין אַ זונען=טאָג ביי 5—6 אַ זייגער אין דער פרי און פאַרמאַכט זיך אין אָוונט אַזייגער 7. דאָס פאַרמאַכן קומט פאָר דורך דעם, וואָס די וויקל=בלעטלעך דריקן שטייף צונויף אַלע בלומען און פאַרדעקן זיי פון דער נאַכט=פייכטקייט. ביי אַ נאַסן וועטער בלייבט דאָס קערבל פאַרמאַכט אַ גאַנצן טאָג. די בלומען בליען זיך פאַנאַנדער פריער ביים ראַנד און נאָכדעם אין מיטן.



פיגיר 42. 2 לופּטלעך.

1—פון אַ פייכטן שאָטנדיקן אָרט און 2—פון אַ טרוקענעם זוניקן. ביידע גלייך פאַרקלענערט

אויף דער פיגור 45 איז אויסגעמאָלט אַ לופּטל־בלום אין פאַרשיידענע פאַזן פון איר אַנטוויקלונג:

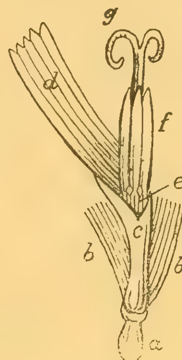
1־טע פאַזע. די בלום נאָר וואָס געעפנט. עס זיינען אויסגעמאָלט אויך דאָס בעכערל און קרוינדל, דאָס טרייבל פון די שטויב־בייטלעך איז אויסגעמאָלט אין דורכשניט. אין די איבעריקע פאַזעס זיינען די טפּלדיקע בלומענטיילן ניט באַצייכנט.

2־טע פאַזע. עס האָבן זיך געעפנט די שטויב־בייטלעך און אויסגעשאָטן דעם שטויב אינעווייניק אין טרייבל צווישן די שטויב־בייטלעך. דאָס ליפּעלע האָט זיך נאָך ניט פאַנאַנדערגענומען, און זיינע קלעפּיקע זייטלעך, וואָס דאַרפן אויפנעמען דעם שטויב, זיינען נאָך צוגעפּרעסט צו אַנאַנד. דערפאַר קאָן קיין באַשטויבונג ניט פּאָרקומען.

3־טע פאַזע. דער גריפל ציט זיך העכער און שטויסט אַרויס דעם שטויב פון טרייבל. די אינזעקטן, וואָס קומען צום בלום נאָך האָניק, מוזן זיך אויסשמירן מיט בלומען־שטויב.

4־טע פאַזע. דער שטויב איז שוין אינגאַנצן אַוועקגעטראָגן. דאָס ליפּעלע האָט זיך געעפנט, און יעדער אינזעקט, וואָס וועט קומען צום בלום פון אַ צווייטער, וועט עס אויסשמירן מיטן געבראַכטן שטויב.

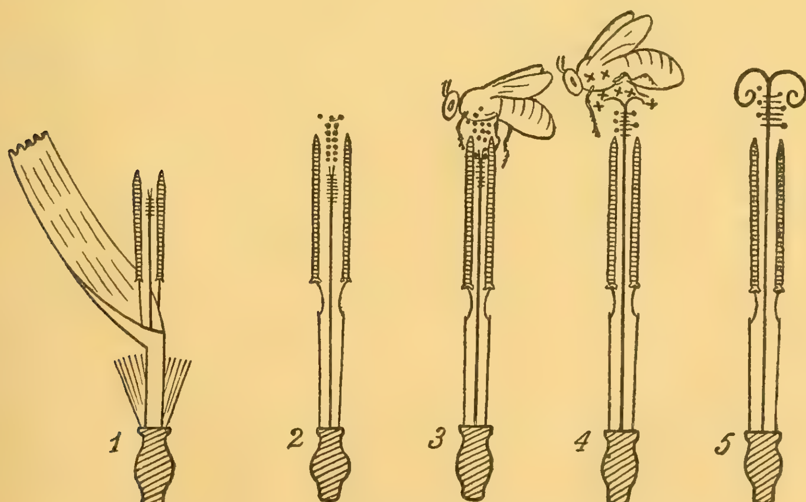
5־טע פאַזע. דער סוף בליען. דאָס ליפּעלע דרייט אויס זיינע קלעפּיקע זייטן אַראָפּ צום בערשטעלע, וואָס דערויף האָבן געקאָנט בלייבן שטויבעלעך פון דער אייגענער בלום. דאָ זעען מיר אויך אַ מעגלעכקייט פון זעלבסטבאַשטויבונג, נאָר די מעגלעכקייט איז אָפּגערוקט אויף דעם לעצטן פאַל צום סוף בליען.



פיג. 43. בלימל פון לופּטל. a—פּרוכטקניפּל, b—די הערלעך פון בעכערל, c און d טרייבל און צינגל פון קרוינדל, e—שטויב־פעדים, f—צונויפגעוואַקסענע שטויב־בייטלעך, g—דאָס ליפּעלע.



פיג. 44. בלומען־פּלאַן פון לופּטל.



פיג. 45. בלימל פון לופּטל אין פאַרשיידענע פאַזן פון זיין אַנטוויקלונג.

אַזוי קומט פאָר ביים לופטל די באַשטויבונג מיט דער הילף פון אינזעקטן. נאָר אַזוי ווי דאָס קערבעלע פאַרמאַכט זיך אַלע ביינאַכט, און אַלע בלימען דריקן זיך ענג צונויף, איז אויך מעגלעך אַ קעגנזייטיקע באַשטויבונג אָן אינזעקטן.

דאָס קאָן פאָרקומען אויף אַזאַ אופן: די דרויסנדיקע בלומען, וואָס געפינען זיך שוין אין דער 4-טער פאַזע פון אַנטוויקלונג, רירן זיך צו צו די אינעווייניקסטע, וועלכע געפינען זיך נאָך אין דער צווייטער פאַזע (די אינעווייניקסטע בליען זיך שפּעטער פאַנאַנדער).

דער לופטל פאַרמאָגט אַ זעלטענע אייגנשאַפט, וועלכע באַשטייט אין דעם, וואָס ער קאָן אויסבילדן פרוכט אָן באַשטויבונג. דאָס קאָן מען זען דעמאָלט, ווען מען שניידט אָפּ אין גאָך פאַרמאַכטן קערבל די ליפּעלעך און שטויב-ביימלעך און מען פאַרדעקט עס מיט אַ טיול אַזוי, אַז קיין אינזעקטן זאָלן ניט קאָנען צוקומען צום בלום. די פרוכטקניפּלעך וועלן זיך דאָך פאַרוואַנדלען אין פרוכטן און געבן זריעה-פעיקע זאָמען.

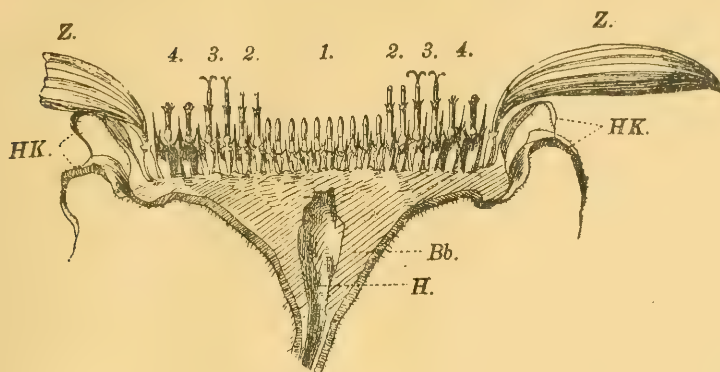
נאָכן בליען פאַרמאַכט זיך דאָס קערבל און אין זיין שוץ ווערן צייטיק די זאָמען. אַלע בלומען-טיילן, וואָס האָבן שוין זייער אויפגאַבע ערפילט, פאַלן דעמאָלט אָפּ, און עס בלייבן נאָר די פרוכט-קניפּלעך מיט זאָמען אינעווייניק און דאָס שטיקל גריפל, וואָס טראָגט דאָס בינטל הערלעך (דאָס האָר-בעכערל). ווען די זאָמען ווערן אינגאַנצן צייטיק, עפנט זיך דאָס קערבל ווידער (אין אַ טרוקענעם וועטער), די הערלעך פון יעדער פרוכט שטעלן זיך אויס, ווי די דראָטן פון אַ שירעם, און בילדן אַלע צוזאַמען די אַלעמען באַקאַנטע פוכיקע קולבע.

די פרוכטעלעך האַלטן זיך איצט אַזוי שוואַך אויף דעם בולטן בלומען-בעט, אַז עס איז גענוג אַ לייכטער בלאָז זיי אַרויסצורייסן. (דערפון נעמט זיך אויך דער נאָמען בלעזערל, וואָס מען גיט אים אין אַנדערע ערטער). דאָס שירעמל הערלעך דינט איצט דער פרוכט ווי אַ פּאַראַשוט (אַ גרויסער שירעם צום פליען), און אפילו אַ לייכט ווינטל צעטראָגט די פרוכטלעך אויף ווייטע שטרעקעס. אַראָפּגעלאָזן זיך אויף דער ערד, ווערן די זאָמענפרוכטלעך פאַרהאַלטן, ווייל זייער אויבערפלאַך איז ניט גלאַט, נאָר געקנייטשט און געציינדלט. דאָס שירעמל ברעכט זיך אָפּ און די זאָמען שפּראָצן אַרויס. דערפון איז גרינג צו פאַרשטיין, פאַרוואָס דער לופטל איז ביי אונז אומעטום פאַרשפּרייט, ווו נאָר עס איז פאַראַן כאָטש די קלענסטע מעגלעכקייט אַרויסצושפּראָצן און זיך דורכצושלאָגן צווישן אַנדערע געוויקסן. און האָט דער לופטל איין מאָל פאַרנומען אַן אָרט, צעוואַקסט ער זיך געשווינט, פאַרשטיקט מיט זיינע בלעטער אַנדערע גראָזן און האַלט זיך אַ דאַנק זיינע לאַנגע, גראָבע און טיפע וואָרצלען גאַנץ שטאַרק אויף דעם איין מאָל פאַרכאַפּטן אָרט.

אַנדערע קאָרב-בלומיקע. עס זיינען פאראן זייער פיל, אריבער 11,000 געוויקסן-אַרטן, וואָס ביי זיי זיינען די בלומען צונויפגעקליבן אין אַ קערבעלע, און זיי בילדן די גרויסע געוויקסן-משפּחה פון די קאָרב-בלומיקע, וואָס איז פאַרשפּרייט אויף דער גאַנצער וועלט. צו דער משפּחה געהערן למשל: דער זומערגלאַנץ (סאָלנעשניק, רויז), מאַרגאַריטן, קאָרן-בלום, ווינטבלאַט און אַ סך אַנדערע געוויינלעכע געוויקסן פון אונזערע גערטנער, פעלדער און לאָנקעס. ביי אַ סך קאָרב-בלומיקע זיינען ניט אַלע בלומען אין קערבעלע געבויט אויף איין אופן. אַזוי זיינען די ראַנד-בלומען פון זומערגלאַנץ צינגל-בלומען, ווי ביים לופטל, און די מיטלסטע — טרייבל-בלומען (פיגור 46, זייט 46).

די אַרומיקע דרויסנדיקע בלומען פאַרמאָגן ניט די עיקר-טיילן. ביי זיי איז נאָר דאָס קרוינדל אַנטוויקלט, קיין שטויב-פעדים און גריפל זיינען ניטאָ, דאָס פרוכטקניפּל איז צעקנייטשט. קענטיק, אַז די אויפגאַבע פון די בלומען אין קערבל איז די זעלבע, וואָס ביים קרוינדל פון אַן איינציקן בלום, ד. ה. צוצוציען אינזעקטן. זאָמען בילדן

נאָר די טרייבל־בלומען. אַזוי באַשטייט אויך די גאַנצע שיינקייט פון די קאָרן־בלומען אין די שטאַרק אַנטוויקלטע פרוכטלאָזע ראַנד־בלומען.



פיג. 46. לענג־דורכשניט דורך אַ געבלים פון זומערגלאַנץ. Bb—בלומען־בעט; H - דער אינעווייניקסטער חלל אין דעם; HK—וויקל־בלעטלעך; Z—צינגל־בלומען; 2, 3, 4,—טרייבל־בלומען; 1—נאָך ניט צעבליטע בלומען.

די גערטנער האָבן זיך שוין לאַנג אויסגעלערנט קולטיווירן אַזעלכע סאָרטן אָסטרען, געאָרגיניעס, כריזאַנטעמעס און אַנד., וואָס ביי זיי בלייבן אין קערבל כמעט נאָר די גרויסע צינגל־בלומען.

דער בייסיקער זאַמדפעפער.

אויף טרוקענע און זוניקע, זאַמדיקע אָדער שטיינערדיקע ערטער איז ניט שווער צו געפינען די קליינע און געדיכטע ביידרערדיקע קוטעלעך פון זאַמדפעפער. ניט גינסטיק זיינען אַזוינע ערטער פאַרן לעבן פון אַ געוויקס. דאָס רעגן־וואַסער פליסט פון די שטיינער גיך אַראָפּ, דער זאַמד לאָזט עס דורך און דער באָדן בלייבט טרוקן. די זון דערהיצט באַלד אַזאַ טרוקענעם באָדן (ביים וואַסער איז תמיד קילער!) און אויך די לופט איבער אים. פון אַזאַ באָדן איז שווער דעם געוויקס זיין שפּייז צו צ׳יען, ער אַליין שטייט אין אַ סכּנה אויסגעטרוקנט און פאַרוועלקט צו ווערען פון זון. דאָך טראָגט דער זאַמדפעפער אַריבער די היצן און טריקעניש, וואַקסט און פאַרשפּרייט זיך אויף אַזויגע מאָגערע ערטער, ווו גאָר ניט פיל אַנדערע געוויקסן קאָנען לעבן.

לאָמיר אים גוט באַטראַכטן. די וואָרצלען פון זאַמדפעפער זיינען דינע, פעדימ־דיקע. זיי גראָבן זיך ניט טיף אין טרוקענעם זאַמד, זיי פאַראַנקערן אים נאָר קוים אין באָדן. און אפילו ווען מען נעמט אַרויס אַ קוסטל זאַמדפעפער פון באָדן, קאָן ער גרינען און אויך בליען אין גאַנצן אָן ערד. איר קאָנט עס פשוט זען אויף אַ קוסטל, וואָס איר וועט לאָזן ליגן ביי זיך אין צימער.

די בלעטער פון זאַמדפעפער זיינען האַרצפאָרמיקע און פליישיקע, דיקע, אַזוי, אַז זייער גרעב איז כמעט גלייך צו זייער ברייט. זיי זיינען דערום ניט ענלעך צו די בלעטער ביי די געוויקסן, וואָס מיר האָבן ביז איצט באַטראַכט. זיי פאַרמאָגן ניט קיין בלאַט־שטילן און זיצן געדיכט אויפן שטענגל אַזוי, אַז זיי פאַרדעקן אים אינגאַנצן און טיילוויין אויך איין בלאַט דעם צווייטן.

די שטענגלעך גופא זיינען אויך געדיכטע און נידעריקע, נאָר די צווייגן, וואָס בליען, ציען זיך עטוואָס אויס און הויבן אויף זייערע בלומען אַ ביסל העכער פון גאַנצן קוסטל, זיי זאָלן זיך בעסער אַרויסזען.

די בלומען פון זאַמדפעפער זיינען „ג ע פ י נ פ ט ל ט ע", ד. ה. אַז יעדער אָרגאַן פון בלום באַשטייט פון פינף טיילן. דאָ האָבן מיר אַ פינפטייליקן בעכערל, פינף גאָלדגעלבע לאַנגלעכע קרוינבלעטלעך, וואָס זיינען ברייט צעעפנט. ווייטער קומען צען שטויב-פעדים, וואָס פינף פון זיי, דרויסנדיקע, זיינען צעשטעלט אַנטקעגן די בעכער-בלעטלעך און צווישן די קרוינבלעטלעך און פינף שטויב-פעדים (אינעווייניקסטע) קומען אויס אַנטקעגן די קרוין-בלעטער. גאָר אין מיטן געפינען זיך פינף פעסטלען מיט גרויסע פרוכט-קניפלעך און קליינע ליפעלעך פון אויבן (פיג. 47, זייט 48).

נאָכן בליען צעוואַקסן זיך די פרוכטקניפלעך און שפרייטן זיך אויס אַזוי, אַז זיי בילדן אַ פינפשטראַליקן שטערן. יעדע פון די פינף פרוכטן האָט אַ שפּאַלט פון אויבן. ביי אַ טרוקענעם וועטער בלייבט דער שפּאַלט פאַרמאַכט. ווען מען זאָל אָבער אַזאַ פרוכט אַריינלייגן אין וואַסער עפנט זי זיך און עס ווערן פריי די זאָמען. דאָס זעלביקע קומט אויך פאָר אין דער נאַטור בעת אַ רעגן. די פרוכט צעעפענען זיך און דאָס שטראָמיקע רעגן-וואַסער שווענקט אַרויס די קליינע ברוינע זאָמען און פאַרטראָגט זיי אין שפּאַלטן פון פעלזן, אין לעכער פון באָדן און נאָך אַזוינע ערטער, ווו דאָס געוויקס לעבט געוויינטלעך. שווענקט דער ערשטער רעגן ניט אַרויס אַלע זאָמען, פאַרמאַכט זיך די פרוכט צוריק און פאַרבאַהאַלט די זאָמען ביז אַ צווייטן רעגן.

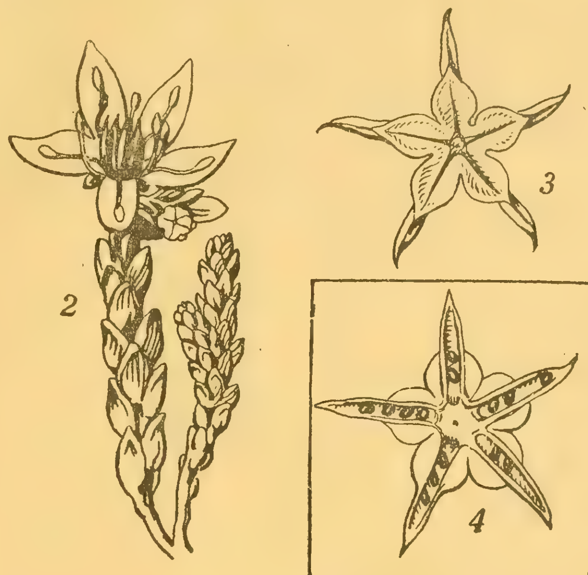
נאָכדעם ווי מיר האָבן זיך גענוי באַקאַנט מיטן בוי פון גאַנצן געוויקס, וועלן מיר זיך אויך קאָנען קלאָר מאַכן, מיט וואָס איז דער זאַמדפעפער צוגעפּאַסט צום לעבן אין אַזוינע טרוקענע ערטער. דאָס געוויקס טרוקנט ניט אויס אַזוי גיך ווי אַנדערע געוויקסן, ווייל זיינע דיקע בלעטער זיינען פול מיט זאַפט, מיט פייכטקייט (צעקוועטשט אַזאַ בלאַט צווישן די פינגער*), זיי דינען דערום דעם געוויקס, ווי אַ לאַגער פון פייכטקייט אויף די טרוקענע צייטן. די אָנגעזאַמלטע אין די בלעטער זאַפט איז אויך באַשיצט פון אויסטריקענען דורכדעם, וואָס דער אויבערפלאַך פון בלאַט איז קליין, בכן איז דאָס אינעווייניקסטע פון בלאַט מער פאַרשטעלט פון זון און ווינט. כדי איר זאָלט עס בעסער פאַרשטיין נעמט צוויי נאָזטיכלעך, נעצט זיי איין. איינס הענגט אויף אויסגעשפּרייטערהייט און דאָס צווייטע לייגט צונויף אין אַכטן און לאָזט ליגן. ביידע נאָזטיכלעך זיינען פון איין גרייס און דאָך וועט ביים צווייטן נאָזטיכל דער אויבערפלאַך אויסקומען פיל קלענער. איצט בלייבט אייך נאָר צו דערגיין וואָסער טיכל וועט גיכער ווערן טרוקן. דאָס זעלביקע איז אויך מיט די בלעטער – וואָס דיקער זיי זיינען אַלץ קלענער קומט אויס זייער אויבערפלאַך. דערצו נאָך זיצן דאָך די בלעטער האַרט ביים שטענגל און זייער געדיכט, קומט אויס, אַז אויך אַ גרויסער טייל פון זייער אויבערפלאַך איז באַשיצט פון אויסטריקענען. (דאָס נאַסע טיכל, וואָס איר האָט געלאָזט ליגן, וועט אויסגעטריקנט ווערן פון אויבן גיכער ווי פון אונטן, פון דער זייט, וואָס איז פאַרשטעלט).

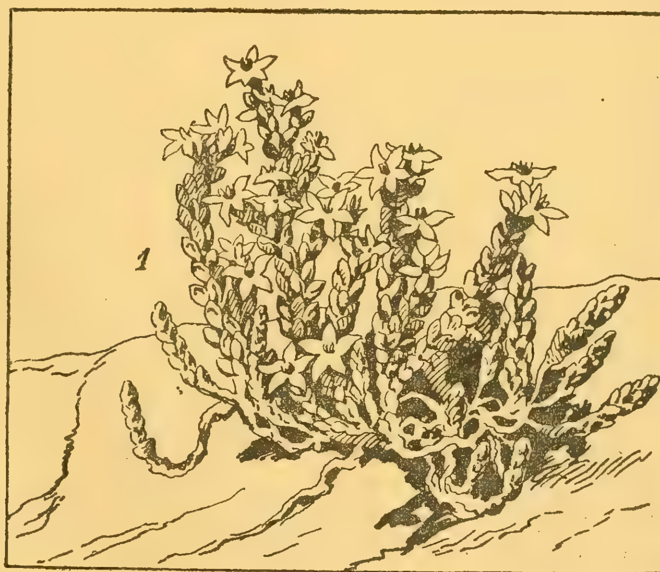
די גאַנצע קוסטעלעך זיינען נידעריק און ביי דער ערד אַזוי, אַז זיי ווערן ניט אַזוי שטאַרק אַרומגעווייט פון ווינט. (ווען טריקנט זיך וועש גיכער: בעת אַ ווינט אָדער ביי אַ שטילן וועטער?)

ווי אַזוי די זאָמען פון זאַמדפעפער פאַרשפרייטן זיך האָבן מיר שוין ב אַ ט ר אַ כ ט פריער.

ניט געקוקט וואָס אויף די ערטער, ווו עס וואַקסט דער זאַמדפעפער, איז פאַראַן ווייניק גראָזן, דאָך ווערט ער ניט פאַרצוקט פון בהמות, זיי מיידן אויס אים צו עסן

ווייל זיין זאַפט האָט אַ שאַרפן, בייסיקן טעם, פון וואַנען עס נעמט זיך אויך דער נאָמען פון געוויקס. אַזוינע געוויקסן מיט דיקע גרינע טיילן (בלעטער אָדער שטענגלעך) אָנגעפילטע מיט זאַפט, וואָס קאָנען באַוואוינען טרוקענע און אומפרוכטבאַרע ערטער, רופט מען זאַפּט־געוויקסן. פאַראַן אַ גרויסע צאָל אַזוינע זאַפט־געוויקסן. אין שכנות מיטן זאַמד־פעפער (אָבער ניט אַזוי אָפט) טרעפט זיך אַ צווייטער געוויקס אַזאַ — דער סעמפערוויוום (ד. ה. שטענדיק לעבנדיק) (פיג. 49, זייט 49). זיין שטענגל איז כמעט גאָרניט אַנטוויקלט. די לאַנגלעכע און דיקע בלעטער אָן שטילן זיצן געדיכט ווי אין אַ ציבעלע. אַחוץ בלומען און פרוכט, וואָס וואַקסן אויס אויף לאַנגע בלומענפיסלעך, פאַרמערט זיך דער סעמפערוויוום אויך דורך שנורן, וואָס גייען אַרויס פון די אונטערשטע בלאַט־כאַכוועס און טראָגן אויף זייערע שפיצן נייע יונגע טאָכטער־געוויקסלעך. די שנורן טראָגן זיי אָפּ עטוואָס ווייטער פון דעם מוטער־געוויקס,





פיגור 47. בייסיקער זאַמדפעפער. 1—אַ קוסטל מיט בלומען (נאַטירלעכע גרייס); 2—אַ בליענדיק צווייגל (פאַרגרעסערט); 3—אַ פרוכט אין טרוקענער צייט; 4—אַ פרוכט בנעצט, צעעפנט, עס זעען זיך די זאָמען.



פיגור 48. בלומען־פלאַן פון בייסיקן זאַמד־פעפער.

ווּ זיי וואָרצלען זיך איין און צעוואַקסן זיך.

נאָך מער זאַפט־געוויקסן זיינען פאַראַן אין די הייסע לענדער, איבערהויפּט אין די מדבריות. אַ פאָרשטעלונג פון זיי קאָן מען באַקומען, ווען מען זאָל באַטראַכטן די קאַקטוסן, וואָס ווערן אָפּט ביי אונז געהאָדעוועט, ווי וואַזאָנעס אויף די פענסטער (פיג. 50, זייט 50).



פיגור 49. סעמפּערוויוום.

וואַסער-ליליעס (פיג. 51, זייט 51).

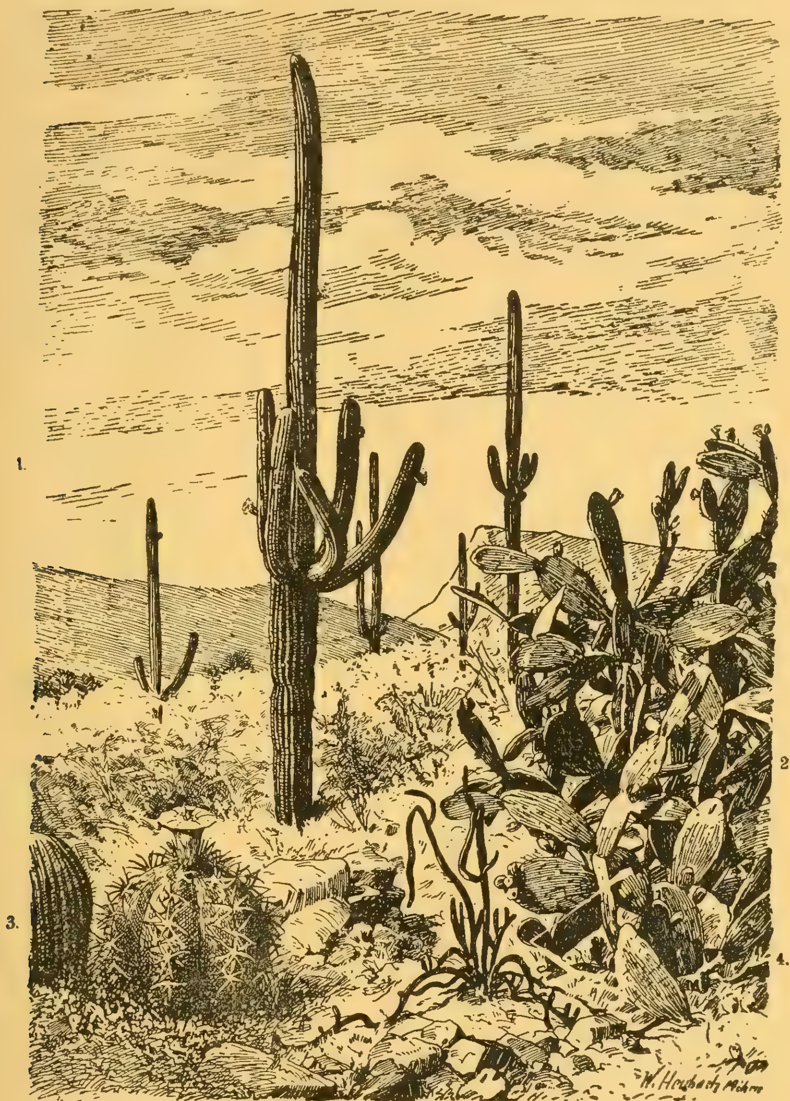
שטילע וואַסערן, פאַרשטעלטע פון ברעג מיט טשערעט, ראָר און אַנדערע בייברעגיקע געוויקסן, ווי רויִקע אויסגוסן פון טייכן, אָזערעס, סאַזשלקעס, זיינען אָפּט באַדעקט מיט שווימענדיקע גרויסע טונקל־גרינע בלעטער פון דער וואַסער־ליליע. און צווישן די בלעטער וויגן זיך האַרט אויפן וואַסער־שפּיגל די גרויסע זעלטן־ווייסע בלומען זייערע.

די דאָזיקע געוויקסן, רוישטעס־וויִיז צעשפּרייטע איבערן טונקעלן שפּיגל פון באַהאַלטענע וואַסערן, האָבן פון אייביק אָן געוועקט די פאַנטאַזיע ביי מענטשן. ...אין שיין פון דער לבנה וויגן זיך אויף די בלעטער שיינע נימפעס (וואַסער־מיידלעך)—דערציילט איין אַלטע לעגענדע. דאָס איז ניט קיין געוויינלעכע בלום,— זאָגט די צווייטע לעגענדע,—נאָר אַ גלגול פון אַזאַ נימפע, וואָס איז אין אַ צאַרטע בלום פאַרוואַנדלט געוואָרן... און אַ דריטע לעגענדע דערציילט פאַרקערט, אַז אונטער די בלומען אין דער פינסטערער טיפקייט פון וואַסער ליגט באַהאַלטן די בייזע וואַסער־מכשפה, וואָס האָט דאָס אָט די וווּנדערלעכע בלומען צעשפּרייט, כדי קינדער צו פאַרנאַרן. ציען זיך קינדער צו די בלומען, לאָזן זיי זיך אין וואַסער און אין דער טיף אַריין און—קומען אום, פאַלן אַריין אין דער מכשפהס נעצן... ניט איין פאָעט האָט די בלומען באַזונגען.

אַלע פריער באַשריבענע געוויקסן, ווי אויך כמעט אַלע יבשה־געוויקסן וואָלטן אומבאַדינגט אומגעקומען, ווען זיי ווערן פאַרפלייצט מיט וואַסער. פאַרקערט די וואַסער־ליליע לעבט איר גאַנץ לעבן אין וואַסער און נאָר דאָס בליען קומט פאָר אין דער לופט. די וואַסער־ליליע איז אַ וואַסער־געוויקס. אַזוינע וואַסער־געוויקסן זיינען פאַראַן אין אונזערע וואַסערן גאַנץ גענוג. מיר וועלן אָבער דאָ באַטראַכטן נאָר די וואַסער־ליליע.

זומער־צייט, ווען דאָס וואַסער פאַלט אָפּ, איז גרינג צו גראָבן ברעג אויסצוגראָבן פון ווייכן שלאַמיקן גרונט דעם שטאַם פון אַ וואַסער־ליליע. ער איז לאַנג און דיק כמעט

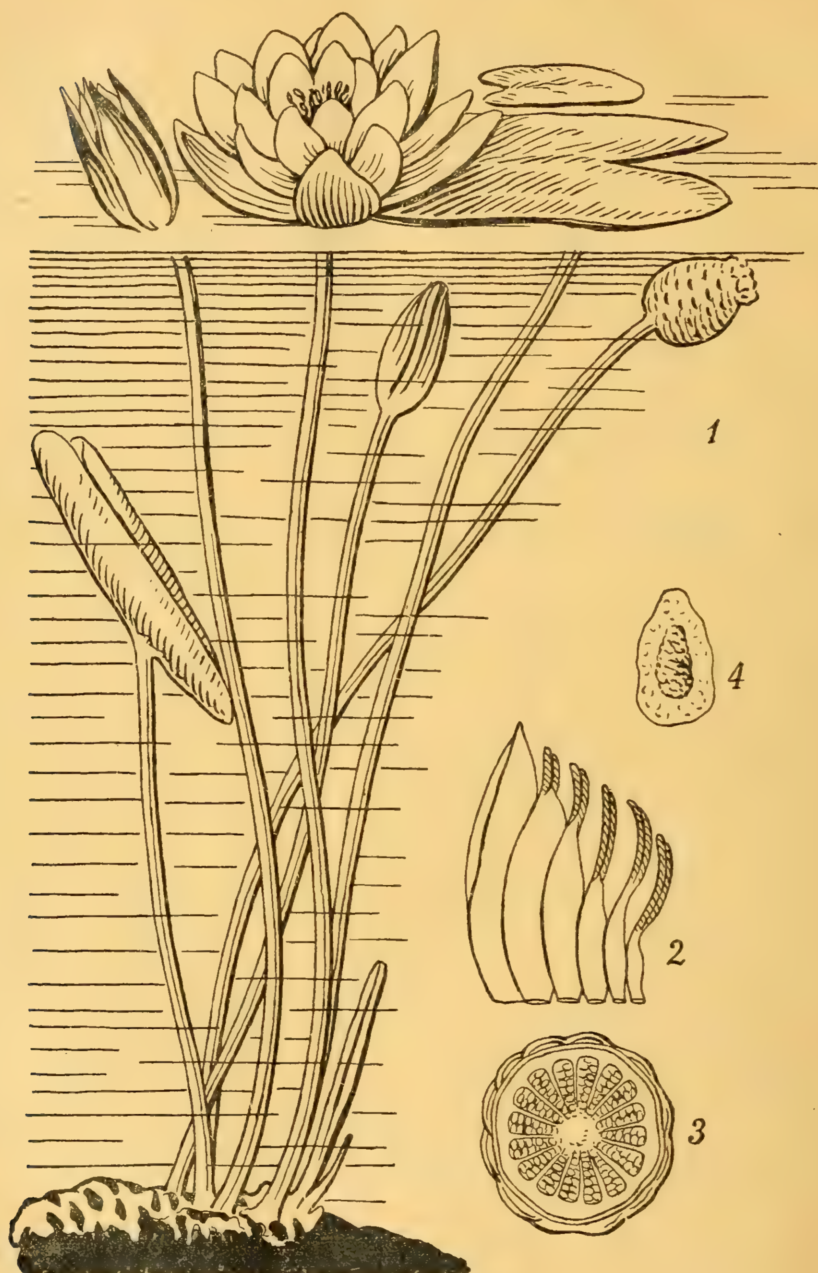
ווי אַ פּויסט פון אַ דערוואַקסענעם מענטשן. אינגאַנצן איז ער באַדעקט מיט שוואַרץ־געוואָרענע שפּורן פון אָפּגעשטאָרבענע בלעטער. פון זיין אונטערשטער זייט (ער ליגט האָריזאָנטאַל) לאָזן זיך אַריין אין ווייכן גרונט לאַנגע ניט קיין פאַרצווייגטע וואָרצלען. אַדאַנק אַזוינע וואָרצלען קאָן די וואַסער־ליליע לעבן ניט נאָר אין שטייִקע וואַסערן,



פיגור 50. קאַקטוסן.

נאָר אויך אין טייכן, וואָס פליסן ניט זייער גיך. דערפאַר נויטיקט זי זיך אָבער אין אַ ווייכן שלאַמיקן גרונט און קאָן ניט וואַקסן אויף אַ האַרטן אָדער אַ שפּייזאָרעמען זאַמדיקן גרונט. דערמיט שיידט זיך די וואַסער־ליליע אונטער פון די וואַסער־געוויקסן,

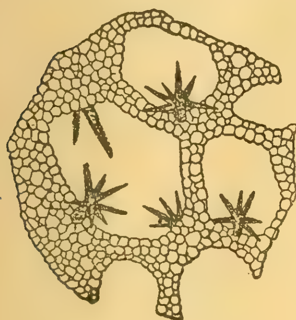
וואָס האָבן גאָרניט קיין וואָרצלען, אָדער, וואָס זייערע וואָרצלען זיינען שוואַכע. אַזוינע געוויקסן זיינען איינגאַנצן אומאָפּהענגיק פון באָדן און ציען זייער גאַנצע שפּייז נאָר פון וואַסער.



פיגור 51. 1—אַ וואַסער-ליליע מיטן שטאַם, בלעטער פון פאַרשיידענעם עלטער, בלומען און פרוכט. 2—בלומען-בלעטער און זייער כסדרדיקער איבערגאַנג צו שטויב-פעדים. 3— אַ קווער-שניט פון אַ פרוכט; 4— איין זאָמען.

דער שטאַם פאַרענדיקט זיך מיט אַ גרויסן קנאָספּ. ביים קנאָספּ האַלטן זיך די בלעטער און בלומען אויף לאַנגע שטילן, וואָס דערגרייכן פון שטאַם אויפן גרונט ביזן בלאַט־פלאַך אויף דעם וואַסער־שפּיגל. וואָס טיפער דאָס וואַסער, אַלץ לענגער זיינען די בלאַט־שטילן.

ביי יבשה־געוויקסן האַלט זיך דאָס בלאַט אויף דעם שטיל, און וואָס גרעסער דער פלאַך, אַלץ שווערער איז ער און אַלץ שטאַרקער דאַרף זיין דער שטיל אים איינצוהאַלטן. רייסט אָבער אָפּ אַ בלאַט פון אַ וואַסער־ליליע בלייבט עס שווימען אויפן וואַסער: דאָס וואַסער אַליין האַלט אים אויף ווי יעדן שווימענדיקן קערפּער. בכן פאַרשפּאָרט דער בלאַט־שטיל צו זיין אַזוי פעסט, ווי די שטילן ביי די בלעטער פון יבשה־געוויקסן. שניידט אויף דעם שטיל אָדער בלאַט פון אַ וואַסער־ליליע, וועט איר זען, אַז זיי זיינען אויסגעבלעזלט, ווי גוט אויפגעגאַנגענע חלה (פיג. 52). די בלעזלעך לופט מאַכן עס דעם בלאַט גרינגער פון וואַסער (קינדער לערנען זיך שווימען אויף אָנגעבלאָזענע בענכערס!). אויך די הויט פון בלאַט־שטיל איז אַ סך דינער און צאַרטער איידער ביי יבשה־געוויקסן.


פיג. 52.

טריקנט אויס דאָס וואַסער, ווו די וואַסער־ליליעס זיינען געוואַקסן, פאַרוועלקן די בלעטער, אָבער די וואַסער־ליליע שטאַרבט דערביי ניט אָפּ. עס וואַקסן אויס פון קנאָספּ פרישע בלעטער, אָבער שוין גאָר אַנדערע. די שטילן קורצע און פעסטע, וואָס זיינען בכח איינצוהאַלטן די בלעטער אין דער לופטן, די הויט איז דיקער און בכן טריקענען ניט די בלעטער אַזוי גיך. די לופט־בלעזלעך זיינען גאָר קליין און שוואַך אַנטוויקלט.

אַזוי אַרום קומט אויס, אַז די וואַסער־ליליע קאָן וואַקסן ווי אין וואַסער אַזוי אויך אויף פייכטע יבשה. דערביי באַקומען מיר צוויי פאָרמען פון איין און דעם זעלביקן געוויקס. אָפּטער, איידער ביי דער וואַסער־ליליע, באַגעגענען זיך יבשה־פאָרמען ביי אַנדערע וואַסער־געוויקסן, ווי למשל ביי די קרובהשע געלע „וואַסער־קריגעלעך”.

רייסט אָפּ אַ בלאַט פון אַ וואַסער־ליליע מיטן לאַנגן שטיל, לאָזט דעם פלאַך אין וואַסער און בלאָזט שטאַרק לופט דורך דעם שטיל, וועט איר באַמערקן, ווי דורך דער אויבערשטער זייט פון פלאַך הויבן זיך אויף דעם וואַסער קליינע גלאַנציקע בלעזעלעך לופט. זיי גייען דורך קלייניקע שפּעלטעלעך אין הויט, וואָס מיטן בלויזן אויג קאָן מען זיי ניט זען. אַזוינע שפּעלטעלעך זיינען פאַראַן, ווי מיר וועלן שפּעטער זען, ביי אַלע בלעטער. דורך זיי קאָן די לופט אַריינדרינגען אינעווייניק אין בלאַט. ביי יבשה־געוויקסן געפינען זיך די שפּעלטעלעך על־פּי־רוב אויף דער אונטערשטער זייט פון בלאַט. ביי דער וואַסער־ליליע אָבער, ווו די אונטערשטע זייט פון בלאַט געפינט זיך אין וואַסער, זיינען די שפּעלטעלעך נאָר אויף דער אויבערשטער זייט.

די דאָזיקע זייט פון בלאַט איז באַדעקט מיט אַ הויך פון וואַקס, מחמת דעם ווערט זי, אַזוי ווי יעדע פעטע זאַך, ניט נאַס פון רעגן־וואַסער אָדער דורך כוואַליעס. דערביי איז נאָך דער באַזיס פון בלאַט עטוואָס העכער ווי דער ראַנד. און דאָס צופעליק אַרויפגעגאָסענע וואַסער קייקלט זיך פשוט אַראָפּ, ניט באַנעצנדיק דאָס בלאַט און פאַרגיסט ניט במילא די לופט־שפּעלטעלעך.

פון די יבשה־געוויקסן קאָנען איבערווינטערן נאָר די, וואָס זיינען באַשיצט פון ווינטער־קעלט דורך דיקע קאָרע און שופּן (ביימער און זייערע קנאָספּן) אָדער אַזוינע,

¹וואָס באַהאַלטן זייערע איבערווינטערנדיקע טיילן אין דער ערד (ראַנונקל, קאַלטע קראָפּיווע און אַנד.). אין וואַסער איז אָבער אַנדערש, ווייל אויפן גרונט, אין די טי־פערע שיכטן וואַסער, פאַלט כמעט קיינמאָל ניט די טעמפּעראַטור ביז צו נול. די שווימענדיקע בלעטער פון דער וואַסער־ליליע שטאַרבן אָפּ אין האַרבסט, דער גאַנ־צער שטאַם אָבער בלייבט אויפן גרונט ביזן פרילינג. אויף אַזאַ אָדער אַנדער אופן ווינטערן איבער אויפן גרונט כמעט אַלע וואַסער־געוויקסן. אַלע אַזוינע עטלעכע זיינען זיי פּיליאָריקע.

די בלומען פון דער וואַסער־ליליע האַלטן זיך אויך אויף לאַנגע שטילן—בלומען־פיסלעך. די 4 בעכער־בלעטער הילן איין די בלום כל זמן דער שטיל האָט זיך נאָך ניט אַרויס־געהויבן איבערן וואַסער־שפיגל. דאַן צעעפנט זיך דאָס בעכערל און בילדעט פאַר דער בלום אַ מין שיפעלע.

די פילצאָליקע קרוינבלעטער זיינען ניט אַלע גלייך. ווען מען זאָל אַרויסרייסן זיי און אויסלייגן כסדר אין אַ שורה, קאָן מען זען ווי זיי ווערן אַלץ שמעלער, קלענער, פון אויבן באַקומט זיך אַ געלבלעך נעגעלע, וואָס ווערט ביי די ווייטערדיקע קרוינ־בלעטער אַלץ גרעסער. דאָס בלאַט גופא ווערט אַלץ שמעלער, ביז עס פאַרוואַנדלט זיך צו אַ פאָדים. אַזוי אַרום האָבן מיר דאָ פאַר זיך אַ בהדרגהדיקן איבערגאַנג פון קרוינ־בלעטער ביז צו שטויב־פעדים.

די בלומען פון דער וואַסער־ליליע עפענען זיך אין דער פרי און פון אָוונט פאַר־מאַכן זיי זיך צוריק. אויף ביינאַכט ווערט נאָך דאָס בלומען־פיסל עטוואָס קירצער, אַזוי אַז די פאַרמאַכטע בלום לאָזט זיך אַראָפּ אין וואַסער, וואָס קילט זיך ניט אָפּ אַזוי גיך ווי די לופט.

נאָך דער באַשטויבונג, וואָס ווערט דורכגעפירט דורך אינזעקטן, צעוואַקסט זיך דאָס פעסטל און לאָזט זיך אַראָפּ צוריק אין וואַסער. דאָרט ווערן צייטיק די זאָמען. דאַן פּלאַצט די פרוכט און די זאָמען גייען אַרויס אין וואַסער. אַדאַנק דער לופטיקער הויט זייערע, שווימען די זאָמען אַרויף אויפן וואַסער און ווערן דורך שטראָם און ווינט פאַרטראָגן אויף ווייטע שטרעקעס. פאַר דער צייט צעפוילט דאָס אויבערשטע לופטיקע הייטל. עס בלייבט דער זאָמען אַליין, וואָס איז שווערער פון וואַסער, פאַלט ער דעריבער אַראָפּ אויפן גרונט און צעוואַקסט זיך דאָרטן.

צו דער משפחה וואַסער־ליליעס געהערן אויך די פריער דערמאָנטע „וואַסער־קריגעלעך". צו איר געהערן אויך די באַרימטע „קייזערלעכע וויקטאָריעס" (פיג. 53, זייט 54), וואָס וואַקסן פריי אין די גרויסע און וואַרעמע טייכן פון דרום־אַמעריקע. צוליב זייער שיינקייט ווערן זיי אָבער אויך געהאָדעוועט אין גרויסע אָראַנזשערייען. זייערע רונדע בלעטער מיט די אויפגעהויבענע ראַנדן דערגרייכן ביז 2 מעטר די ברייט און קאָנען אויסהאַלטן ביז איבער 2 פּוד משא (אַ קינד קאָן אויף זיי שטיין ווי אין אַ שיפל). די בלום דערגרייכט ביז אַ 40 סמ. אין דיאַמעטער. דעם ערשטן טאָג איז די בלום ווייס. אויף מאָרגן עפנט זי זיך ווידער אָבער שוין רויט.

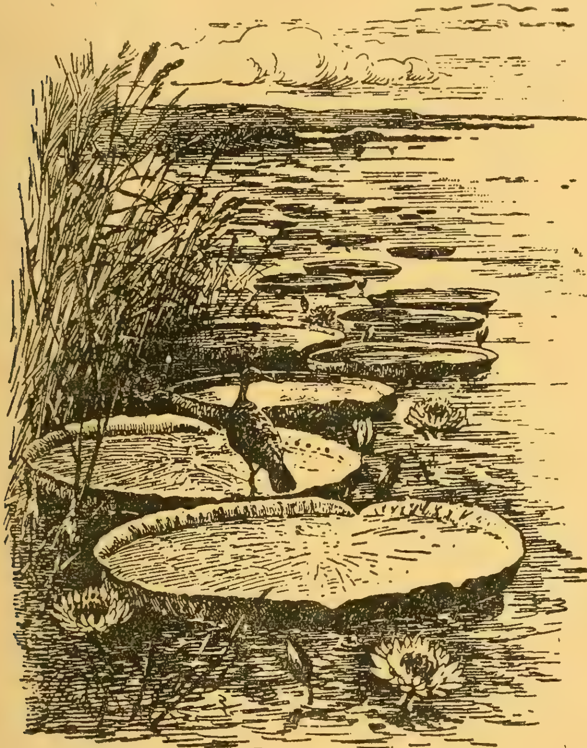
צו דער זעלביקער משפחה געהערט אויך די „לאָטאָס"־בלום פון טייך נילוס, וואָס איז געווען פאַרהייליקט ביי די פאַרצייטיקע מצרים (פיגור 54, זייט 55).

ציגענער הושענה־בוים.

הושענה־ביימער וואַקסן ביי אונז דאָס רוב ביי וואַסערן, און זייערע צווייגן הענגען אַראָפּ ביז צום וואַסער. נאָר אויך אין וואַלד, ווייט פון וואַסער, אין טרוקענע ערטער און ביי די ראַנדן פון וועגן קאָן מען גאַנץ אָפט טרעפן פאַרשיידענע

אַרטן הושענה־ביימער. איינער פון די פאַרשפּרייטסטע צווישן זיי איז דער ציגענער הושענה־בוים (פ״ג. 55, זייט 56). דער ציגענער הושענה־בוים צעוואַקסט זיך אָפּט צו אַ גרויסן בוים מיט אַן אויסגעהוילטן שטאַם און מיט אַ סך צווייגן. עס טרעפט זיך אָבער אויך, אַז די פאַרצווייגונג הויבט זיך אָן ביי דער ערד, און דעמאָלט בילדן זיך עטלעכע שטאַמען פון אַן ערך איין גרעב. אָבער דעמאָלט ווערט דאָס אָנגערופן שוין ניט בוים, נאָר קוסט. בכן האָט אַ בוים איין מער אָדער ווייניקער דיקן שטאַם מיט אַ קרוין צווייגן און בלעטער פון אויבן, און אַ קוסט—עטלעכע, געוויינלעך דינערע שטאַמען.

די בויגזאַמע צווייגן פון דעם הושענה־בוים טראָגן אויף יעדער קניפּל צו א־ין בלעטל פון אַן אָוואַל־פאָרם, מיט געציינדלטע ראַנדן און מיט אַ גאַנץ קורצן שטילכל. ווען מען זאָל ציען אַ שנירל איבערן צווייגל פון איין בלעטל צום נאָנטסטן און דערנאָך ווי־דער צום דריטן און אַז. וו., וועט דאָס שנירל זיך אויסדרייען ווי אַ ספּיראַל. דעריבער רופט זיך אַזאַ בלאַט־שטעלונג ספּיראַ־לע, אָדער שרויפּנ־אַרטיקע. אַזאַ בלאַט־שטעלונג איז ביי אַלע געוויקסן מיט איין בלאַט אויף יעדער שטענגל־קניפּל. אין פאַכווע פון יעדער בלאַט געפינט זיך אַ קנאָספּ, באַדעקט פון דרויסן מיט אַ שופּעלע. צו ווינטער פאַלן אַלע בלעטער אָפּ און די קנאָספּן בלייבן; אונטער זיי איז קענטיק דאָס אָרט, ווו די בלעטער האַלטן זיך, דער אַזוי גערופע־נער בלאַט־שפּור (אָדער בלאַט־קאַרב).



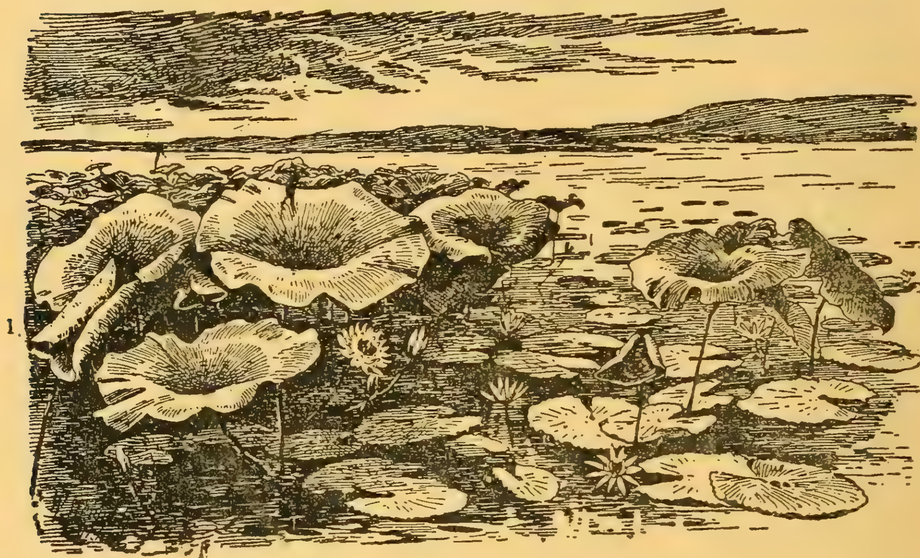
פיגור 53. קייזערלעכע וויקטאָריע.

אין פרילינג קוועלן די קנאָספּן אָן, די שופּעלעך פאַלן אָפּ, עס באַווייזן זיך די צונויפגעלייגטע יונגינקע און האָריקע בלעטלעך. ביסלעכווייז אַנטוויקלט זיך פון קנאָספּן אַ נייער שטענגל מיט בלעטער, אָדער, ווי מען רופט עס, אַ צווייג. יונגערהייט איז דער צווייג באַדעקט מיט אַ צאַרטן פוך, וואָס פאַלט שפּעטער אָפּ. די פוכיקע הערלעך (און אויך די שופּעלעך) באַשיצן די צאַרטע בלעטלעך פון ווינטער־קעלט. שפּעטער בלייבן די הערלעך נאָר אויף דער אונטערשטער זייט פון די בלעטער ביי דעם צי־געגעם הושענה־בוים. בעת אַ ווינט קערן זיך די בלעטער אום צו אים טאַקע מיט דער מער באַשיצטער זייט.

יונגערהייט וואַקסן ביים באַזיס פון די בלעטער קלײנינקע בייבלעטלעך, וואָס פאַלן דערנאָך אָפּ.

די יונגע צווייגן, וואָס זיינען צום אָנהויב גרינגע און ווייכע, ווערן פאַרן זומער האַרטער, ברוין און פאַרהאָלצט, און זייער קאָרע ווערט דיקער. דער שטאַם און די צווייגן זיינען ביי די ביימער פיליאָריקע און שטאַרבן ניט אָפּ צום ווינטער, ווי דאָס טרעפט ביי די גראָזן. דאָס איז איינע פון די מעלות פון די האָלץ־געוויקסן. אויף אַ קוווער־שניט פון שטאַם אָדער צווייג קאָן מען זען אונטער דער קאָרע שיכטן פון האָלץ־קערפּער. יעדער יאָר וואַקסט אויס אַ נייער שיכט אַרום די פריערדיקע. דעריבער רופט מען זיי טאַקע יאָר־שיכטן. ווען מען ציילט איבער די יאָר־שיכטן, קאָן מען וויסן, ווי אַלט דער בוים איז.

שניידט אָפּ אַ צווייגל פון אַ הושענה־בוים און שטעלט עס אַריין אין וואַסער, אָדער פשוט אין דער ערד (און באַגיסט עס גוט), וועט עס שוין אין אַ וואָך אָדער



פיגור 54. לאָטאָס (רעכטס).

צוויי אַרום אַן ערך בילדן וואָרצלען אָדער וואָרצעלעך און עס קאָן פאַרוואַנדלט ווערן אין אַ בוים. אויף אַזאַ אופן קאָן מען הושענה־ביימער פאַרמערן דורך שטיקלעך צווייגן אָדער „פלאַנצן”. דאָס נוצט מען אויס ביים פאַרפעסטיקן אַ זאַמדיקן באָדן (און אויך אָנגעשאָטענע באַן־וועגן), ווייל די צאָלרייכע וואָרצלען האַלטן איין דעם זאַמד און לאָזן אים ניט צעטראָגן ווערן דורכן ווינט.

צווישן די קנאָספּן פון ציגענעם הושענה־בוים זיינען פאַראַן טייל דיקערע. אין פרילינג נאָך אין מערץ אָדער אין אָנהויב אַפּריל עפענען זיך אָט די קנאָספּן די ערשטע און פון זיי באַווייזן זיך פוכיקע „גרייזעלעך”. דאָס זיינען די געבלימען פון הושענה־בוים. זיי רופן זיך „פּרענזלעך” (אוירינגלעך) און זיינען באַדעקט מיט באַזילבערטע הערעלעך. ווען זיי צעבליען זיך, קאָן מען באַטראַכטן זייער בוי.

אויף טייל הושענה־ביימער וועלן מיר געפינען בלומען, וועלכע פאַרמאָגן אַ גרי־

נעם באַרן־פאָרמיקן פרוכטקניפל, וואָס פאַרענדיקט זיך דירעקט מיט אַ געלן ליפעלע אָן אַ גריפל, און פון אַ האָריקן שופעלע; פון אינעווייניק ביים באַזיס פון שופעלע טיילט זיך אַרויס האָניק. דאָס שופעלע איז די איינציקע בלומען־הילע. קיין קרוינדל און קיין שטויב־פעדים זיינען אין די בלומען פון גאַנצן בוים ניטאָ. אַלע זיינען זיי פעסטל־בלומען. אויף אַנדערע ביימער פאַרקערט פאַרוואַנדלען זיך די גרייזעלעך אין געלע אייפאָרמיקע שטויב־פעדים־פרענזלעך, און יעדער בלימל באַשטייט פון אַ האָריקן שופעלע מיט האָניק פון אינעווייניק און פון 2 לאַנגע שטויבפעדים. פון די גרויסע שטויב־ביטלעך באַקומען די גאַנצע געבלימען אַ געלן קאָליר.



פיגור 55. ציגענער הושענה־בוים. 1—צווייגעלעך מיט האַלב געעפנטע בלומען־קנאָספן. צו זען אויך די נאָך פאַרמאַכטע בלעטער־קנאָספן; 2—פרענזלעך מיט שטויב־פעדימדיקע בלומען. אַ בין זויגט האָניק; 3—אַ פרענזל מיט פעסטל־בלומען; 4—איין שטויב־פאָדים־בלום; 5—איין פעסטל־בלום; 6—אַ פאַרמאַכטע פרוכט; 7—אַ געעפנטע, עס פאַלן אַרויס באַזונדערע זאָמען; 8—אַ צווייגל מיט בלעטער.

בכן געפינען מיר, אַז די בלומען זיינען ביי די הושענה־ביימער ניט קיין גלייכע, און דערצו געפינען מיר זיי נאָך אויף באַזונדערע ביימער: שטויב־פעדים־בלומען אויף איין בוים, פעסטל־בלומען אויפן צווייטן. אַזעלכע געוויקסן רופן זיך צווייִשטויביקע.

די באַשטויבונג קומט פאָר דורך דער פאַרמיטלונג פון אינזעקטן. די הושענה

ביימער בליען אין אָנהויב פּרילינג, ווען קיין בלעטער, וואָס זאָלן פאַרשטעלן די בלומען, זיינען נאָך ניטאָ. די בינען און ערד=בינען, וואָס זיינען נאָר וואָס פון ווינטער=שלאָף אויפגעשטאַנען און האָבן כמעט ניט קיין אַנדער שפּייז, ציען זיך מאַסנווייז צו די זיסע און שמעקעדיקע פרענזלעך. דער בלומען=שטויב איז קלעפּיק און האַלט זיך גרינג איין אויף דעם האָריקן רוקנדל פון די אינזעקטן.

ווי מיר זעען, איז ביי די הושענה=ביימער אינגאַנצן אוממעגלעך, עס זאָל פּאָר=קומען אַ זעלבסטבאַשטויבונג (פאַרוואָס ?).

נאָך דעם בליען פאַלן די שטויב=פעדים=בלומען אָפּ, די פעסטל=בלומען צעוואַקסן זיך און בילדן שאַכטעלעך מיט אַ סך פוכיקע זאָמענדלעך. ווען זיי ווערן צייטיק, עפענען זיך די שאַכטעלעך מיט אַ שפּאַלט אין דער לענג, און דער ווינט בלאָזט אַרויס און צעטראָגט די קליינינקע האָריקע זאָמען. אויך נאָכן אַראָפּפאַלן אויף דער ערד ברענגען די הערלעך אַ נוץ די זאָמען דערמיט, וואָס זיי העלפן זיי זיך איינפעסטיקן אין באָדן. די הערלעך קלעפּן זיך גרינג צו צום נאַסן באָדן און האַלטן איין אויף אַזאַ אופן די זאָמען אויף דעם גינסטיקן אָרט צום שפּראָצן.

עס זיינען פאַראַן אַ סך אַרטן הושענה=ביימער. זיי זיינען אַלע ענלעך צו אַנאַנד, נאָר זיי שיידן זיך אונטער מיט קליינע סימנים. נאָך מער זיינען פאַראַן וואַריאַנט'עס (סאָרטן), ווייל ביי הושענה=ביימער קאָן דער שטויב פון איין סאָרט באַפרוכפּערן די פעסטלען פון צווייטן סאָרט. ביי אַזאַ פאַל באַקומט זיך פון די זאָמען אַ געמישטל. אַזאַ מין געמישטל טרעפט זיך זייער זעלטן. גערטנער מאַכן עס אָפט קינסטלעך, כדי אַרויסצוברענגען נייע סאָרטן געוויקסן.

צו דעם הושענה=בוים זיינען גאַנץ נאָנט לויט דעם בוי פון זייערע בלומען די פאַרשיידענע טאָפּאָלן (הימל=ביימער), וואָס זיינען פאַררעכנט פאַר איינע פון די שענסטע ביימער ביי אונז. באַזונדערס אָפט ווערט געפלאַנצט דער זילבער=טאָפּאָל, וואָס רופט זיך אַזוי איבער זיינע בלעטער, וואָס זיינען פון אונטן באַדעקט מיט אַ זילבער=פאַרביקן האָרפעלך; דער פּיראַמידאַלער טאָפּאָל איז פאַרשפּרייט אומעטום אין אוקראַינע. צו די טאָפּאָלן ווערט אויך צוגערעכנט די אָסינע אָדער אַספּע.

די אַלע געוויקסן בילדן איין משפחה פון הושענה=ביימער. די כאַראַקטעריסטישע סימנים זייערע זיינען: צווייישטויביקע בלומען אין פרענזלעך, ווייניק אַנטוויקלטע בלומען=הילעס, פרוכט=קניפּלעך איין=נעסטיק מיט אַ סך זאָמען=קנאָספּעלעך, פרוכטן און שאַכטלען, בלעטער גאַנצע מיט בייבלעטלעך, אויסגעזעצט אויף די צווייגן ספּיראַל.

די סטעפּן=טולפּע (פיגור 56, זייט 58).

די טולפּע שטאַמט פון די דרום=אייראָפּעיִשע און אַזיאַטישע סטעפּעס. נאָך אין 16=טן יאָרהונדערט האָט מען זי אָנגעהויבן פלאַנצן אין די גערטנער, און איצט זיינען אירע פיל סאָרטן איינע פון באַליבטסטע בלומען אין אונזערע גערטנער.

דער איבערערדישער שטענגל פון דער טולפּע גייט אַרויס פון אַ באַרנפאָרמיקער ציבעלע, וואָס איז באַהאַלטן אין דער ערד. די ציבעלע פון דער טולפּע שטעלט פאָר אַ מין גרויסע קנאָספּ. מיר אונטערשיידן אין איר דאָס פלאַכע ציבל=טעצל מיט אַ גאַנצן בערשטל דינע וואָרצלען פון אונטן און דיק אָנגעקוואָלענע זאַפטיקע שופּנאַרטיקע בלעטער, וואָס זיצן געדיכט האַרט איינס ביים צווייטן אויף דעם אויבערשטן פלאַך. אין די פאַכוועס פון די בלעטער אַנטוויקלען זיך קליינע קנאָספּן. די דרויסנדיקע (אויבערשטע) בלעטער=שופּן זיינען דין, ברוין און לעכערדיק. זיי באַשיצן די אינעווייניקסטע שופּן. אין מיטן ציבעלע אויפן טעצל זיצט די קנאָספּ, וואָס פון איר אַנטוויקלט זיך דער איבערערדישער שטענגל.

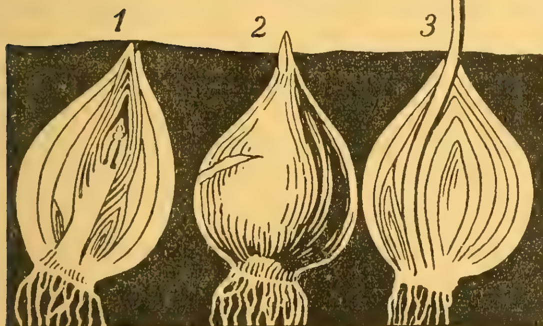
וואָס מער די איבערערדישע טיילן וואַקסן אויס, וועלקט די ציבעלע און ליידיקט זיך אויס. אויף איר אָרט וואַקסט אויס פון דעם אויבערשטן פּאַכווע־קנאָספּ אַ נייע ציבעלע. די שופּן פון דער אַלטער ציבעלע צעקנייטשן זיך און פאַלן אָפּ. אַנדערע אָבער ווערן פאַרטריקנט און בילדן די דרויסנדיקע שופּן־הייטלעך פון דער נייער ציבעלע. פון אַנדערע קנאָספּן בילדן זיך אויס די איבערערדישע טיילן פון דער טולפּע. זיי באַשטייען פון דריי זיציקע לאַנצעטן־בלעטער מיט גלאַטע ראַנדן. די אָדערן ציען זיך אין בלאַט אין דער לענג איינער ביים צווייטן עטוואָס אויסגעבויגן, בויגנאַרטיק, און פאַרייניקן זיך צווישן אַנאַנד ביים בלאַט־באַזיס און אויף זיין שפּיץ. אַלע אָדערן זיינען כמעט פון איין גרעב. בלעטער מיט אַזוינע אָדערן הייסן „בויגן־נערוויקע", אָדער „בויגנאַרטיק נערווירטע". דערמיט אונטערשיידן זיי זיך פון די „ווינקל־נערוויקע" ביי די ביז אַהער באַטראַכטע געוויקסן. ביי די ווינקל־נערוויקע בלעטער טיילט זיך דייטלעך אַרויס דער מיטלסטער הויפּט־נערוו, וואָס פון אים גייען אַרויס די זייטיקע נערוון. זיי פאַרצווייגן זיך פילפאַכיק און בילדן איבערן גאַנצן בלאַט אַ געדיכטע נעץ פון אָדערן און אָדערלעך. די בלעטער פון דער טולפּע זיינען רינוועדיק אויסגעבויגן און בילדן מיטן שטענגל אַ שאַרפן ווינקל, אַזוי אַז דאָס גאַנצע רעגן־וואַסער רינט פון זיי אַראָפּ צו דער ציבעלע צו. דערצו נאָך זיינען די





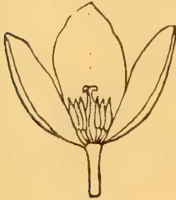






פיגור 56. די שמעקעדיקע טולפּע.
(דעם סאָרט קאָן מען גרינג האָדעווען אין אַ בלומען־טאָפּ).
1—ציבעלע אין האַרבסט, דורכגעשניטן; 2—דער שטענגל וואַקסט אַרויס דורך דער ערד; 3—טולפּע אין בליען; 4—די איבערערדישע טיילן אָפּגעשטאָרבן, געבליבן דאָס ציבעלע מיט אַ פּאַרדאַרט הייטל פון אויבן; 5—דורכגעשניטענער פרוכטקניפּל; 6—געעפנטע פרוכט, די זאָמען שיטן זיך אַרויס.

בלעטער באַהויכט מיט אַ וואַקס, און דאָס וואַסער פאַרהאַלט זיך ניט אויף זיי. דער שטענגל איז ביי פאַרשיידענע סאָרטן פון פאַרשיידענער לענג. ער טראָגט אויף זיין שפּיץ איין בלום (פיגור 57. אין פיגור 57 זיינען דריי הילע=בלעטער אַראָפּ=געריסן, כדי צו ווייזן די וויכטיקע טיילן פון בלום). די בלום באַשטייט: 1) פון 6 הילע=בלעטער, אין 2 שורות צעשטעלט, וועלכע זיינען ביי פאַרשיידענע סאָרטן פאַר=שיידן קאָלירט, 2) פון 6 שטויב=פעדים און 3) פון אַ פעסטל מיט אַ דריינעסטיקן פרוכט=קניפּל, וואָס אין דעם געפינען זיך אַ סך זאָמענקנאָספּן, און מיט אַ דרייַיקן דיקן ליי=פעלע (פיגור 58). קיין האָניק איז אין בלום ניטאָ, נאָר די אינזעקטן ווערן צוגעצויגן דורך דעם שטויב גופא, וואָס שיט זיך אַרויס פון שטויב=בייטלעך אין אַזאַ גרויסער מאָס, אַז וויפיל די אינזעקטן זאָלן זיך מיט אים ניט שפּייזן, וועט אַלץ די באַשטויבונג דערפון ניט ליידן. אויף ביינאַכט אין אַ שלעכטן וועטער פאַרמאַכן זיך די הילע=בלעטער און די בלומען בויגן זיך אַראָפּ. אַחוץ דער באַשטויבונג דורך אינזעקטן קאָן אויך פאָרקומען זעלבסטבאַשטויבונג. די פרוכט איז אַ שאַכטל, וואָס עפנט זיך מיט דריי לענג=שפּאַלטן.



פיג. 57. בלום פון דער טולפּע.
3 בעכער=בלעטלעך זיינען אָפּ=געריסן, בכדי עס זאָלן זיין בעסער צו זען די שטויב=פעדים און דעם פעסטל.

ליליען=געוויקסן. באַדייטונג פון דער ציבעלע.

די טולפּע געהער צו דער ליליען=משפּחה. די משפּחה איז פאַרשפּרייט אין די סטעפּן=געגנטן, ווו עס קומט נאָכן רעגנדיקן פריילינג אַ טרוקענער און אַ הייסער זומער. דאָס גראָז ווערט פאַרטרוקנט, די סטעפּעס זיינען ווי אויסגעברענט קומט אויס, אַז די סטעפּן=געוויקסן קאָנען זיך אַנטוויקלען נאָר אין דער צייט פון קורצן פריילינג. ביי אַזעלכע באַדינ=גונגען ברענגען די ציבעלעס פאַר די געוויקסן גרויסע נוצן. די אין די שופן אָנגעזאַמלטע שפּייז=שטאָפּן מאַכן מעגלעך, עס זאָלן אין פריילינג פרי אַנטוויקלען זיך די איבערערדישע טיילן און זאָלן געבן זאָמען נאָך ביז דער טרוקענער צייט. אין די זומער=היצן פאַרבאַהאַלט זיך דאָס געוויקס אין דער פאָרם פון אַ ציבעלע אין דער ערד, כדי איבערצוּוואַרטן די שווערע צייט. אין די קעלטערע צפון=לענדער בליען די ציבל=געוויקסן פון די ערשטע, צוזאַמען מיט די געוויקסן וואָס פאַרמאָגן וואָרצל=שטענגלעך.



פיגור 58. בלומען=פּלאַן פון דער טולפּע.

אויף אַזאַ אופן זיינען די ציבעלע=געוויקסן צוגעפּאַסט איבערצולעבן די טרוקענע אָדער קאַלטע צייט. אַחוץ דעם אָבער קאָנען זיי זיך דורך די ציבעלעס אויך פאַרמערן, ווייל ביי אַ סך אַזעלכע געוויקסן פאַרוואַנדלען זיך די פאַכווע=קנאָספּן אין קליינע ציבעלעך=קינדערלעך. ווען די מוטער=ציבעלע ווערט פאַרטרוקנט, קאָן זיך יעדער קינד=ציבעלע אָפּטיילן און בילדן אַ ניי געוויקס. אַזעלכע קינדער=ציבעלעך בילדעט די טולפּע, דער היאַצינט און באַזונדערס דער געוויינלעכער קנאָבל.

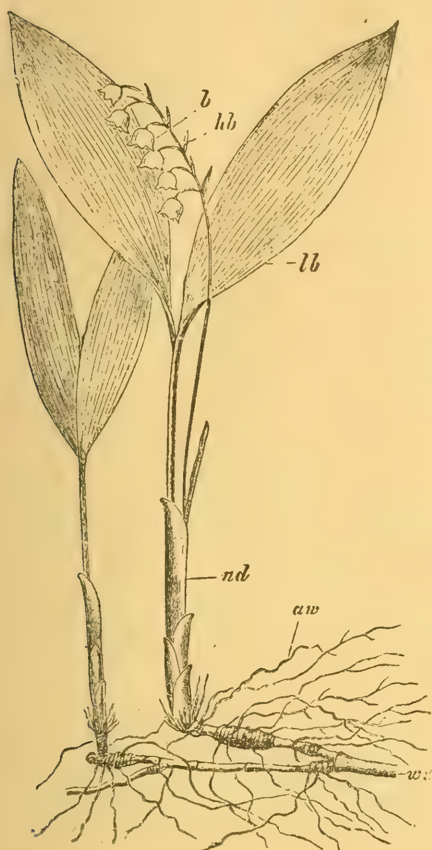
צו די ליליען=געוויקסן געהערן אויך די מאַי=בוסעלעך (פיגור 59, זייט 60), ספּאַרזשע, ליליע, ציבעלע א. אַנד. (פיגור 60, זייט 61).

פּ אַ ל מ ע ן.

די פּאַלמען זיינען טיפּישע האָלץ=געוויקסן פון די הייסע לענדער. נאָר איין אַרט,

די נידעריקע פאַלמע (פיגור 61, זייט 62), וואַקסט ווילד אויף די אייראָפּעישע ברעגעס פון מיטללענדישן ים.

די אַרט פאַלמע ווערט אָפט קולטיווירט, ווי אַ שטוב-געוויקס, און פון אירע פינ-געראַרטיק איינגעשניטענע בלעטער האָט די גאַנצע משפחה באַקומען איר נאָמען (דאָס וואָרט „פאַלמאַ" הייסט אויף לאַטייניש האַנט). פאַלמען זיינען פון די נוצלעכסטע געוויקסן פאַרן מענטשן; מען קאָן מיט זיכערקייט זאָגן, אַז אַ סך מדבריות פון אַפריקע און אַראַביע זיינען באַוווינט נאָר אַ דאַנק די פאַלמען, דער עיקר — דעם טייטלבוים. אויף די אינזלען און ברעגלענדער פון די טראָפּישע געגנטן איז זייער פאַרשפּרייט די קאָקוס-פאַלמע. אָט די 2 פאַלמען וועלן מיר באַטראַכטן.



פיגור 59.
מאַי-בוסהלעך.

די קאָקוס-פאַלמע.

דער שוואַרצער שטאַם פון דער קאָקוס-פאַלמע (פיג. 62, זייט 63) און אויך פון דעם גרעסטן רוב אַנדערע פאַלמען איז בויגעוודיק און שלאַנק ווי אַ זייל. דער אויבערפלאַך איז באַדעקט מיט געדיכטע שפּורן פון די אָפּגעפאַלענע בלעטער (בלאַט-קאָרבן). ער דערגרייכט ביז אַ 25 מעטער די הייך און איז ניט פאַרצווייגט און באַבלעטערט; נאָר אויפן שפּיץ טראָגט ער אַ קרוין פון געדיכטע גרויסע (ביז 4 מעטער) און האַרטע אומפּאָריק-געפעדערטע בלעטער מיט בויגנ-אַרטיקע נערוון. די בויגעוודיקייט פון שטאַם און די געשניטענע בלעטער גיבן די פאַלמען די מעגלעכקייט אויסצוהאַלטן דעם דראַנג פון ווינט און די טראָפּישע שלאַקס-רעגנס. ווען מען זאָל איבערשניידן אין דער ברייט דעם פאַלמען-שטאַם, וועט מען דאָרטן קיין יאָרשיכטן, ווי ביי אונזערעביימער, ניט געפינען, נאָר אַ סך איבער דעם גאַנצן העל-געלן האָלץ צעוואָרפענע טונקעלע פינטלעך. דער שטאַם וואַקסט אין דער גרעב זייער ווייניק.

די קאָקוס-פאַלמע האָט בינטלעך לאַנגע וואָרצלען, וואָס ציען זיך אויס ניט טיף אין דער ערד און ציען זאַפט פון די אויבערשטע באָדן-שיכטן (די קאָקוס-וועלדער וואַקסן ביי וואַסער). דערפאַר קאָן מען אויס-האָדעווען פאַלמען אין ניט זייער טיפע און גרויסע פעסלעך.

די קליינע און ניט שיינע בלומען זיינען צונויפגעזאַמלט אין אַ גרויסן געבלים, ביז אַ מעטער לאַנג מיט אַ גרויסן בלאַט-שייד, וואָס פאַלט שפּעטער אַראָפּ (פיגור 63, זייט 64). דער געבלים באַשטייט פון הענגלעך. אין יעדער הענגל זיינען פאַראַן עטלעכע פעסטל-בלומען און העכער פאַר זיי אַ סך שטויב-פעדעם-בלומען פון 6 שטויב-

פעדים און 3 בעכער־בלעטלעך. די באַשטויבונג ווערט פאַרמיטלט דורכן ווינט.

די קאָקוס־פּאַלמע בליט אין עלטער פון 10 ביז 100 יאָר און אין משך פון גאַנצן יאָר, אַזוי אַז גלייכצייטיק קאָנען זיך אין הענגל געפינען סיי בלומען, סיי צייטיקע פרוכט (ביי 10—30 שטיק). די פרוכט איז אַ קאָקוס־נוס, וואָס דערגרייכט די גריים פון אַ מענטשישן קאָפּ. נאָר פון דרויסן איז ער באַדעקט מיט אַ האַריק הייטל. אונטער דעם גייט זייער אַ האַרטע שאָלעכץ; אין איר געפינט זיך דער יאָדער (זאָמען) פון נוס מיט „קאָקוס־מילך". דאָס שפּראָצל פון קומענדיקן געוויקס שטעלט פאָר נאָר אַ קליינעם טייל פון זאָמען; דאָס איבעריקע דינט אים צום שוץ און שפּייז ביים אַרויסשפּראָצן. איבערן שפּראָצל געפינט זיך אין דער שאָלעכץ אַ דינערער אָרט, וואָס דורך אים שפּראָצט דער שטענגל אַרויס (פיג. 64, זייט 65). אַ דאַנק דער מאַסיוועד שאָלעכץ, וואָס ווערט ניט דורכגענעצט, קאָן דער קאָקוס־נוס גוט שווימען און ווערט צעטראָגן



פיגור 60.

פאַרשיידענע ציבעלע־אַרטן: 1—פּאָריי; 3—זומערציבעלע; 4—קנאָבל; 5—ווינטערציבעלע.

אויף ווייטע שטרעקעס. אויף אַזאַ אופן האָט זיך די קאָקוס־פּאַלמע פאַרשפּרייט פון איר היים־לאַנד—אַמעריקע איבער די אינזלען און ברעג־לענדער פון דרום־אַזיען ביז צו אַפריקע. איצט ווערט די פּאַלמע געפלאַנצט אומעטום, ווו נאָר זי קאָן וואַקסן, און דער מענטש נוצט אויס אַלע אירע טיילן: דער שטאַם גייט אויף

געביידעס, די קאָרע—אויף לעדער־באַארבעטונג; די בלעטער—אויף דעכער, קערב און אַלערליי פלעכטונגען; פון די באַזיסן פון די אָפּגעשניטענע געבלימען רינט אַרויס אַ זאַפּט, וואָס פון אים באַקומט מען צוקער און וויין; די יונגע קנאָספּן ווערן באַנוצט ווי גרינס; פון די ניס־שאָלעכץ אַרבעט מען אויס קנעפּ, פלים און צירונג; די האָר פון שאָלעכץ גייט אויף שטריק און בערשטלעך; דער יאָדער ווערט באַנוצט אָדער גלייך צום עסן, אָדער צום אויס־אַרבעטן קאָקוס־אייל; פון אים מאַכט מען אויך ליכט און זייף.



פיג. 61. נידעריקע פאַלמע.

דער טייטל־בוים (פיג. 65, זייט 66). דער הויפּט־סימן פון טייטל־בוים איז דאָס, וואָס ער איז אַ צווייישטויביק געוויקס. נאָך גאָר פון קדמונים אָן האָבן מענטשן אויסגעלערנט זיך צו מאַכן קינסט־לעכע באַשטויבונג דורך דעם, וואָס מען הענגט אויף שטויב־פעדים־גע־בלימען אויף דיביימער מיט פעסטל־בלומען. דער זאָמען פון טייטל־בוים איז האַרט ווי אַביינדל. ער ווערט ווייכער נאָר ביים אַרויס־שפּראָצן. ווי געזאָגט, גיט דער טייטלבוים אַלץ, וואָס איז נויטיק צו דערהאַלטן ביים לעבן די איינ־וווינער פון מדבריות, און ער פאַר־בייט זיי דאָרטן אונזערע תבואות (פיגור 66, זייט 66).

איינינעם מיט די גראָזיקע באַמבוס און באַנאַן זיינען די פאַל־מען די טיפּישע געוויקסן אין די הייסע לענדער.

שטרוי־גראָזן.

אין דער גראָז־דעקע פון אונזערע וועלדער, לאָנקעס און סטעפּעס פאַרנעמען דעם גרעסטן אָרט די שטרוי־גראָזן. גראָד זייערע שטענגלעך און בלעטער רופט מען אָן אין דער געוויינלעכער שפּראַך „גראָז". דערמאָנט זיך, וואָס עס איז געזאָגט געוואָרן אין אַריינפיר, און איר וועט פאַרשטיין, פאַרוואָס פאַרנעמען צווישן אַלע געוויקסן־משפּחות אָן שום ספק דעם גרעסטן שטח אויף דער ערד די שטרוי־גראָזן, צו וועלכע עס גע־הערן די תבואות.

די אַלגעמיינע סימנים זיינען ביי אַלע שטרוי־גראָזן אַזוי בולט און קענטיק, צו עס איז זייער גרינג זיי צו אונטערשיידן פון אַנדערע געוויקסן.

מיר וועלן באַטראַכטן דעם וויכטיקן תבואה־אַרט —

ווייץ.

די געל־רויטלעכע קערנער פון ווייץ שפּראָצן גרינג אַרויס. ווען מען לאָזט זיי

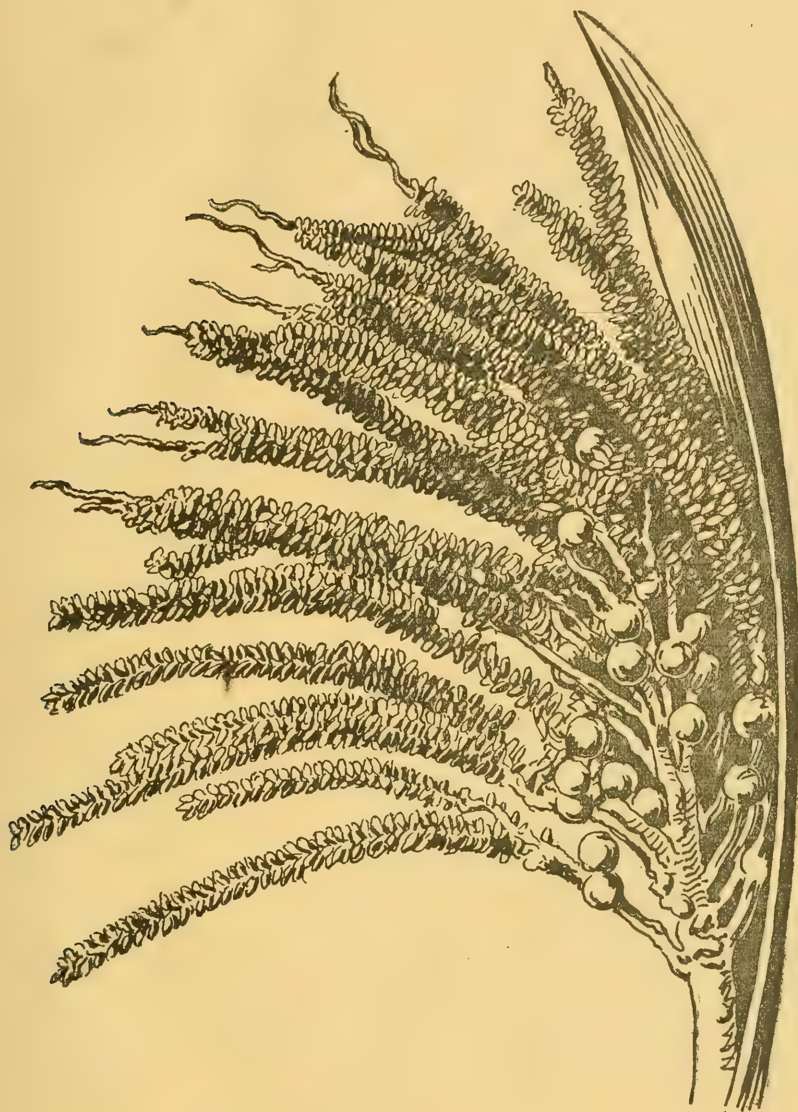
פריער אָנקוועלן אין וואַסער און מען לייגט זיי אַוועק אויף פייכטער וואַטע אָדער פאַפּיר, ווי מיר האָבן עס געטאָן מיט זענעפּט. דעמאָלט קאָן מען זען, ווי פון דעם מער פאַרשאַרפטן שפּיץ פון דער קערן־פּרוכט באַווייזן זיך עטלעכע וואָרצעלעך און אויף אַרויף הויבט זיך אַ שטענגל מיטן ערשטן בלעטל, וואָס ליגט צונויפגעוויקלט אין אַ טרייבל. אין עטלעכע (2—3) טעג נאָכן אַרויסשפּראָצן קאָן מען גרינג אָפּטיילן דאָס יונגע געוויקס פון איבעריקן טייל קערן, ווייל זיין אינהאַלט ווערט ווייך, האַלב־פליסיק און שווענקט זיך גרינג אַראָפּ צוזאַמען מיט די פּרוכט־הייטלעך. דעמאָלט וועלן מיר זען, אַז דאָס יונג געוויקסל טראָגט אויף דער זייט, וואָס צום אויסגעוויקסטן טייל, אַ גלאַט און בולט קנעפּעלע, וואָס רופט זיך זאָמענטייל, אָדער לויט זיין פאָרם — שילדל. וואָס ווייטער אין וואַקסן אַלץ מער וועלקט די פּרוכט און ליידיקט זיך אויס און שטאַרבט אָפּ צום סוף אינגאַנצן. עס איז גרינג צו פאַרשטיין, ווהין עס זיינען אַוועק זיינע שטאָפן. זיי גייען אַריבער דורך דעם זאָמענטייל צום וואַקסנדיקן שפּראָצל, בכדי צו דערהאַלטן און דערנערן עס, ביז די וואָרצעלעך און ערשטע בלעטלעך וועלן זיך אַנטוויקלען.


פיגור 62.

בכן, באַשטייט די קערן־פּרוכט פון ווייץ פון 1) אַ הייטל, 2) פון אַ שפּראָצל מיט אַ וואָרצעלע, קנאָספּעלע און שילדל און 3) פון ענדאָספּערם אָדער ווייסל, דאָס איז דער טייל זאָמען, וווּ עס איז אָפּגעלייגט די שפּייז, וואָס דאָס שפּראָצל „זויגט“, ביז עס קאָן זיך זעלבשטענדיק דערנערן. טאַקע צוליב די שפּייז־שטאָפן פון ווייסל (ענדאָספּערם) קולטיווירט דער מענטש ווייץ. אַלע שטרוי־גראָזן האָבן אַזעלכע קערן־פּרוכטן, וואָס אונטערשיידן זיך נאָר אין דער גרייס און אין אויסווייניקסטן אויסזען.

די בלעטלעך פון יונגן געוויקסל זיינען שטייף צונויפגעוויקלט אינעווייניק אין קנאָספּ, אַזוי אַז זיי בילדן אַ שאַרפן שפּיץ, וואָס שלאָגט זיך דורך דער ערד צום ליכט אַרויס. דעמאָלט וואַקסט פון קנאָספּל אַרויס אַן אויסגעהוילט, האַרט און

עלאַסטיש שטענגל, דער שטרוי, וואָס פאַרצווייגט זיך און בילדעט אַ גאַנץ קוסטל דער שטרוי איז אין די קניפּלעך פאַרדיקט, און זיין אינעווייניקסט טרייבל איז דאָרטן פאַרקרקעווּעט (פאַרגלייך מיטן שטענגל פון דער טויבער קראָפּיווע) די טיילן פו.



פיגור 63. אַ געבלים פון קאָקוס-פּאַלם.
צו זען די הילע, די הענגלעך מיט עטלעכע פעסטל-בלומען און אַ סך שטויב-בלומען.

שטענגל, וואָס איבער די קניפּלעך, זיינען ווייך און זאַפטיק. די ערטער זיינען שטייף אַרומגענומען און באַשיצט דורך די שיידלעך פון די בלעטלעך, וואָס וואַקסן אַרויס פון די קניפּלעך (פיגור 68, 1, 4, זייט 67).

די ווייכע טיילן פון שטענגל זיינען פעיִק צו וואַקסן, און אויב אַ ווינט אָדער אַ רעגן וועט דעם ווייץ צו דער ערד צובויגן, קאָן זיך דער שטענגל אין קניפּל אויס־בויגן און אויפהויבן אַרויף (פיגור 68 ,2, זייט 67).

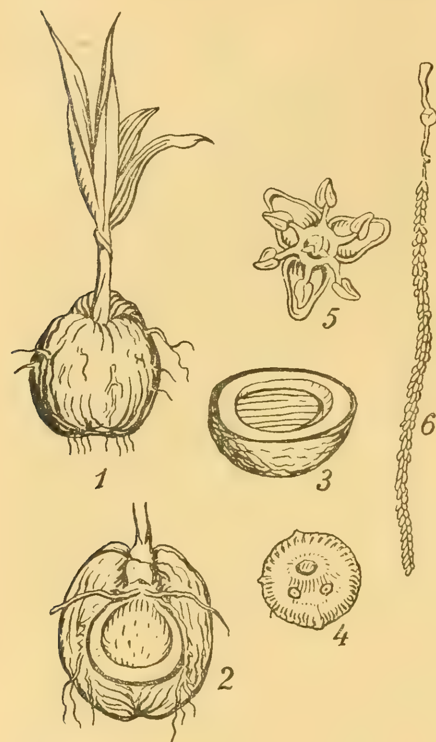
די בלעטער פון ווייץ זיינען לינעאַלע, בויגנערוויקע מיט לאַנגע שיידלעך. דאָס בלאַט־שיידל ענדיקט זיך מיט אַ דין און זאַפּטלאָז דירכלויכטיק הייטל, וואָס נעמט אַרום דעם שטענגל דאָרט, ווו עס הויבט זיך אָן דער בלאַט־פלאַך. דאָס הייטל רופט זיך צינגל (פיג. 68 ,1, זייט 67). דאָס צינגל דערלאָזט ניט, אַז דאָס וואַסער, וואָס רינט איבערן בלאַט, זאָל אַריינדרינגען צווישן שיידל און שטענגל, פון וואָס די זאַפּ־טיקע טיילן שטענגל וואָלטן געקאָנט אָנ־הויבן פוילן.

די פעדים־וואָרצלען פון ווייץ צע־צווייגן זיך זייער שטאַרק. עס איז אויס־גערעכנט געוואָרן, אַז די אַלגעמיינע לענג פון אַלע וואָרצעלעך מיט זייערע הערע־לעך פון איין עקזעמפּלאַר דערגרייכט ביז 27 ווערסט.

יעדער שטענגל ענדיקט זיך אין דער הייך מיט אַ זאַנג פון איינפאַכע ניט קאָלירטע בלומען. ווען מען רייסט אַראָפּ אַלע בלומען, בלייבט דער בלומען־אַקס (פיג. 69 ,1, זייט 68), וואָס איז שטאַפּלאַרטיק געבויט. אויף יעדער שטאַפּל זיצט אַ זאַנגעלע, וואָס באַ־שטייט פון 3—4 געדיכטע בלומען, יעדע בלום האָט 2 שופּן — איינע אַן אינעווייניקסטע און איינע אַ דרויסנדיקע, אַחוץ דעם געפינען זיך נאָך 2 שופּן ביים באַזיס פון זאַנגעלע. אונטערן שוץ פון די שופּן אַנטוויקלט זיך די בלום און די פרוכט (פיג. 69 ,2, זייט 68).

די בלומען־טיילן זיינען פאָלגנדיקע (פיגור 72, זייט 69):

1) אַ בעכערל פון 2 קליינע הייטעלעך, 2) דריי שטויב־פעדים מיט דינע, שוואַכע פעדים און גרויסע שטויב־ביטלעך, 3) אַ פעסטל מיט אַן איינ־נעסטיקן פרוכט־קניפּל, ווו עס געפינט זיך איין זאַמענקנאָספּ מיט 2 געפעדערטע ליפּעלעך.



פיגור 64. 1—אַ דורכגעשניטענער קאָקוס־נוס; 2—דער זעלביקער, איבערגעשניטן אין דער לענג; ס'איז צו זען דאָס אויסווייניקסטע האַריקע הייטל, די שאָלעכץ און דעם יאָדער מיט אַ חלל אין מיטן; 3—אַ קאָקוס־נוס, וואָס דאָס האָר־הייטל איז ביי אים אַראָפּגענומען (צעשניטן אויף אַ העלפט); 4—שאָלעכץ פון קאָקוס־נוס פון אויבן; צו זען דאָס פאַרדינערט אָרט, וואָס דורך אים האָט דאָס שפּראָצל אַרויסגעשפּראָצט; 5—אַ שטויב־פאָדים־בלום פון דער קאָקוס־פּאַלמע; 6—אַ הענגל מיט עטלעכע פעסטל־און אַ סך שטויב־פאָדים־בלומען.

אין יוני אָדער יולי בליט דער ווייץ. ביי אַ לויטערן וועטער עפענען זיך די בלומען אין דערפרי אַזייגער 6—7. די שטויבפעדים ציען זיך אויס, און די שטויב־בייטלעך הענגען אַראָפּ. ביי יעדער לייכטן ווינטל הויבן זיי זיך אָן שאָקלען און שיטן דעמאָלט אַרויס זייער שטויב, וועלכער

פאַרהאַלט זיך אויף די געפעדערטע ליפעלעך פון די פעסטלען. נאָך דער באַשטויבונג אַנטוויקלט זיך דו פרוכט, וואָס פון איר קאָן מען דעם זאָמען ניט אַרויסנעמען: אַזוי פעסט איז ער צונויפגעוואַקסן מיט די ווענטלעך פון פרוכטל. אַזאַ פרוכט רופט זיך קערן־פרוכט. אַחוץ 2—3 גוט אַנטוויקלטע בלומען, געפינען זיך אין יעדער זאַנגעלע עטלעכע פרוכטלאָזע בלומען פון הוילע שופן.

ווייץ איז אַ איינױאָריק געוויקס. מען זייט אים אָדער אין האַרבסט (ווינטער־ווייץ) אָדער אין פרילינג (זומער־ווייץ). ווייץ שטאַמט געוויס פון מערב־אַזיען.


פיג. 65. טייטל־ביימער.

די ווייץ־קערנער גיבן מעל (ווייס־ברויט), מאַנע־גרויפן, קראָכמאַל און מאַלץ (אויפגעשפּראָצטע קערנער צום ברויען ביר, למשל).

קאָרן און אַנדערע שטרוי־גראָזן.

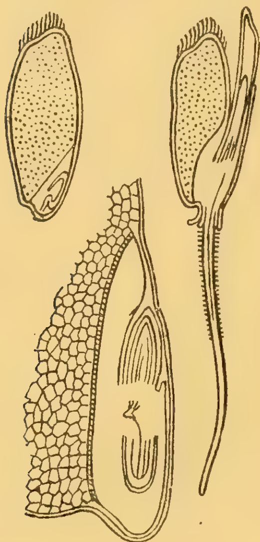
נאָך וויכטיקער פון ווייץ, באַזונדערס פאַר די קעלטערע לענדער, איז אַ צווייטער שטרוי־גראָז—ק אָ ר ן (פיג. 1, זייט 12), וועלכער נויטיקט זיך ניט אין אַזאַ גוטן באָדן און טראָגט גרינגער אַריבער די קעלטן. דער


פיג. 66. אַ הענגל מיט פרוכטן פון טייטל־בוים.

קאָרן־זאַנג איז עטוואָס אַנדערש געבויט, ווי דער ווייצן־זאַנג: עס איז אויך באַוווסט, אַז ביי קאָרן בלייבט זעלבסטבאַשטויבונג אין גאַנצן פרוכטלאָז, בשעת ביי ווייץ באַקומען זיך אין אַזעלכע פאַלן פרוכט, אמת — ערגערע.

פון אַנדערע קולטור־שטרוי־גראָזן איז וויכטיק גערשטן (פיג. 4, זייט 12). זיין זאַנג איז צו דערקענען נאָך דעם לאַנגן בערדל, וואָס מיט דעם ענדיקט ער זיך. דאָס בערדל בילדעט זיך דערפון, וואָס די דעקשופּן פון די זאַנגעלעך ציען זיך אויף אַרויף אין לאַנגע שטעכיקע שפּיזלען. אויף יעדער טרעפּ פון בלומען־אַקס זיצן ביי גערשטן צו דריי זאַנגעלעך.

ווייץ, קאָרן און גערשטן זיינען שטרוי־געוויקסן מיט זאַנגען. עס זיינען פאַראַן אַנדערע מיט בעזימלעך, וואָס ביי זיי איז דער בלומען־אַקס פאַרצווייגט און די בלומען הענגען אויף קירצערע אָדער לענגערע בלומען־פּיסלעך.



פּיג. 67. לינקס אויבן—אַ ווייץ־קערן, דורכגעשניטן אין דער לענג; רעכטס—דאָס זעלבע אַרויסגעשפּראָצט; אונטן—דאָס שפּראָצל שטאַרק פאַרגרעסערט.

פון די קולטור־שטרוי־גראָזן האָבן בעזימלעך האָבער (פיגור 2, זייט 10) און הירזש אין אונזערע קאַנטן און צוקער־ראָר אין די וואַרעמע לענדער (פיגור 73, זייט 70).

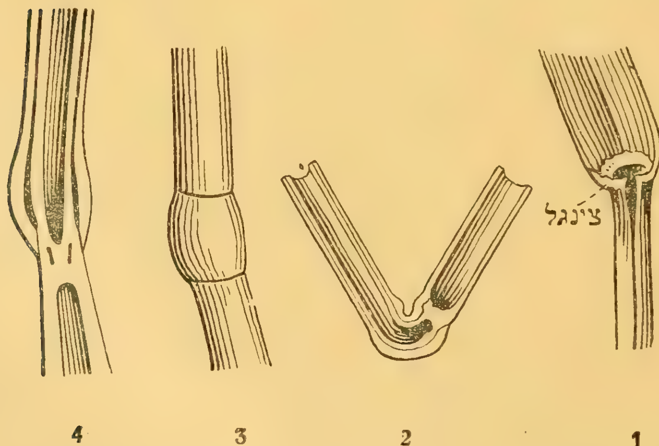
לאָנקעס און סטעפּעס.

די הויפּט־געוויקסן אויף אונזערע לאָנקעס זיינען פילי־אָריקע שטרוי־גראָזן מיט זאַנגען און בעזימלעך. זיי קוסטן זיך און פלעכטן זיך צונויף מיט זייערע צאָלרייכע, אָבער ניט טיפע וואָרצלען, אַזוי אַז זיי בילדן געדיכטע דעקעס איבערן באָדן. לאָנקעס זיינען פאַרשפּרייט נאָר אין אַ פייכטן קלימאַט, ווו עס טרעפן זיך רעגנס אַ גאַנצן זומער. אָן רעגן טריקנט די גראָז־דעקע זייער גיך אויס, ווייל די וואָרצלען אירע דער־גרייכן ניט צום אונטער־באָדן־וואַסער. געוויס געפינען זיך אויף לאָנקעס אויך געוויקסן פון אַנדערע משפּחות, אחוץ שטרוי־גראָזן.

דאָס סטעפּן־גרינס באַשטייט אויך על פּי רוב פון שטרוי־גראָזן, דער עיקר פון אָל־גראָז. דאָ גייען אָבער די וואָרצלען אַ סך טיפער אין דער ערד אַריין, ווייל דער סטעפּן־באָדן איז אַ סך טריקענער (ווייניקער רעגנס און שטאַרקערע אויסדעמפּונג אין דער הייסער זומער־צייט).

פרילינג־צייט, ווען וואַסער איז פאַראַן גענוג, באַדעקט זיך דער סטעפּ מיט אַ גרויסאַרטי־קער גרינס־דעקע, וואָס „ברענט אויס" זומער־צייט. אין אַזעלכע תּנאים קאָנען ניט אַלע געוויקסן לעבן. פון ביימער־אַרטן וואַקסן ווילד אין די סטעפּעס נאָר נידעריקע קוסטעס; גרויסע ביימער געפינען דאָרטן ניט גע־נוג וואַסער.

בעסער פאַר אַנ־דערע האַלטן זיך אין די סטעפּעס גראָזן מיט טיף אַריינדרינגענדיקע וואָרצלען און מיט בלע־טער, וואָס האָבן אַ קליי־נעם אויבערפלאַך און זיינען באַשיצט מיט אַ שטאַרק הייטל קעגן צו שטאַרקער אויסדעמפּונג.



פיג. 68, 1. אַ שטיק בלאַט פון אַ שטרוי־גראָז. צו זען דאָס שיידל, ציִנגל און אַ טייל פון בלאַט־פלאַך.

פיג. 68, 2. אַ שטיקל אויסגעבויגענער שטרוי. צעשניטן אין דער לענג.

פיגור 68, 4. אַ שטיקל שטרוי, צע־שניטן אין דער לענג און 6 גאַנצער (3).

אַ חוץ שטרוי־גראָזן טרעפן זיך אין די סטעפּעס אויך אייניקע ציבעלע־געוויקסן (בליען און בילדן פרוכט פרי, איידער עס קומט אָן די הייסע טריקעניש) קאָרב־בלומיקע און אויך פון אַנדערע משפחות. ביי זיי אַלעמען קאָן מען באַמערקן באַזונדערע צופּאַסונגען צום לעבן אין אַ טרוקענעם הייסן קלימאַט. זיי רופט מען דערפאַר טרוקן־געוויקסן. מען דאַרף אָבער ניט מיינען, אַז די טרוקענ־געוויקסן גויטיקן זיך אין טריקעניש. זיי קאָנען זיך פשוט לאַנג באַגיין אָן וואַסער, זיי קאָנען אַריבערטראָגן די טריקעניש.

איינטייליקע און צווייטייליקע געוויקסן. די לעצטע דריי באַשריבענע משפחות: ליליעס, פּאַלמען און שטרוי־גראָזן פאַרמאָגן אַ סך אַלגעמיינע סימנים, וואָס דורך זיי אונטערשיידן זיי זיך פון די פריער באַשריבענע משפחות. די סימנים זיינען פאָלגנדיקע: איינפאַכע בויגננערוויקע בלעטער, דאָס רוב אויך מיט גלאַטע ראַנדן; בלומען־טיילן—אָפטער פון אַלץ דרייִקע (צו דריי אָדער עטלעכע מאָל דריי); די בלומען־הילע—אַן איינפאַכע; דער הויפּט־וואָרצל פעלט. אויך דער זאָמען איז אַנדערש געבויט; אין אים איז פאַראַן נאָר איין זאָמענטייל (פאַר־גלייך מיט זאָמען פון אַרבעס).





פיגור 69, 1. אַקס פון אַ ווייצן־זאַנג. פיגור 69, 2. דער בוי פון אַ ווייצן־זאַנגעלע.

אַלע משפחות מיט די אויבן אויסגערעכנטע אַלגעמיינע סימנים ווערן פאַראייניקט אין איין קלאַס פון איינ־זאָמענטייליקע אָדער קירצער איינטייליקע געוויקסן. אַלע אַנ־דערע משפחות, וועלכע מיר האָבן באַטראַכט, געהערן פאַרקערט צום קלאַס פון צוויי־זאָמענטייליקע אָדער קורצער צווייטייליקע גע־וויקסן. זייערע סימנים זיינען: ווינ־קלנערוויקע בלע־טער, דער הויפּט־וואָרצל אַנטוויקלט (לכל הפחות צום אָנהויב, שפּעטער קאָן אויך דאָ דער הויפּט־וואָרצל אָפּ־שטאַרבן), די בלו־מען־טיילן ניט גע־דריטלט (אין אַנ־דערע צאָלן) און צוויי זאָמענטיילן אין זאָמען.





פיגור 70. אַ בליענדיק ווייצן־זאַנגעלע מיט עטלעכע בלומען (פאַרגרעסערט).

פיגור 71. אַ קאָרן־זאַנגעלע מיט 2 בלומען (פאַרגרעסערט).

סיי ביי די איינטייליקע און סיי ביי די צווייטייליקע אַנטוויקלען זיך די זאָמען אינעווייניק אין פרוכט. לויט דעם סימן פאַראייניקט מען זיי אין אַן אָפּטיילונג פון זאָמען־פאַרדעקטע געוויקסן.

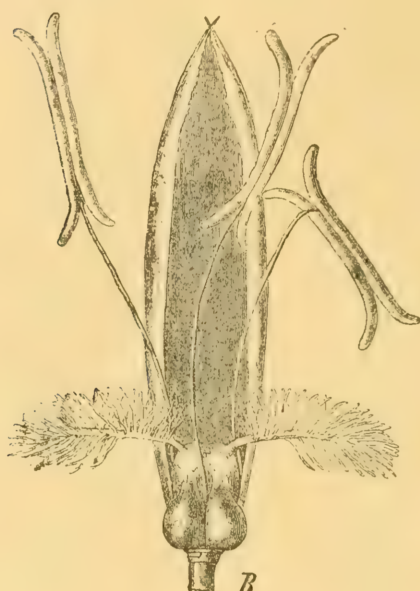
עס זיינען אָבער פאַראַן געוויקסן, וואָס ביי זיי איז ניטאָ קיין פרוכטקניפל, און

דעריבער קאָן אויך ניט זיין קיין אמתע פרוכט. אַזעלכע געוויקסן איז ניטאָ קיין סך זיי הייסן **זאָמען=נאַקעטע** געוויקסן פון זיי וועלן מיר באַטראַכטן:

די וואַלד=סאָסנע.

אין אונזערע קאַנטן איז די סאָסנע אַ געווינלעכער וואַלד=בוים, באַזונדערס אויף זאַמדיקע ערטער, ווו עס טרעפן זיך אָפט געדיכטע און ריינע סאָסנע=וועלדער. די סאָסנע טרעפט זיך אָבער אויך אויף זומפיקע נאַסע ערטער, און דאָס ווייזט, ווי די סאָסנע איז ניט איבערקלייבעריש בנוגע צום באָדן.

די וואָרצלען פון דער סאָסנע זיינען זייער מעכטיקע. דער הויפט=וואָרצל גייט טיף אַריין אין דער ערד, און דאָס גיט דער סאָסנע אַ מעגלעכקייט צו זויגן וואַסער פון די טיפע באָדן=שיכטן און לעבן אין אַזעלכע זאַמדיקע ערטער, ווו אַ טענענבוים (יעגלע) מיט זיינע וואָרצלען, וואָס ליגן נאָענט צום אויבערפלאַך, קאָן ניט וואַקסן. אין זומפיקע ערטער אַנטוויקלט זיך ניט ביי דער סאָסנע דער הויפט=וואָרצל. די זייטיקע וואָרצלען זיינען אויך שטאַרקע, דיקע און לאַנגע, און פילפאַך פאַרצווייגטע. זיי ענדיקן זיך אין דער ערד דאָרטן, ווו אויבן איבער דער ערד הענגען אַראָפּ די עקן צווייגן; און אין אַ רעגן פאַלן די טראָפּנס פון איין צווייג אויפן צווייטן, און דאָס רעגן=וואַסער זאַמלט זיך צונויף פון דעם גאַנצן בוים אויף די אַראָפּגעלאָזטע אונטערשטע צווייגן, פון דאַנען רינט עס אַראָפּ און באַוואַסערט די יונגע וואָרצעלעך, אין דער צייט ווען אונטערן בוים גופא בלייבט טרוקן.



פיגור 72. אַן איינציק בלימל פון אַ שטרוי-גראָז (שטאַרק פאַרגרעסערט).

מחמת די שטאַרקע וואָרצלען איז ניטאָ אין סאָסנע=וועלדער קיין „ווינט=בראָך“, בעת אין טענענבוים=וועלדער קאָן מען שטענדיק געפינען ביימער אָנגעוואָרפענע דורך ווינט און שטורעם.

דער אויבערפלאַך פון די סאָסנע-וואָרצעלעך איז ניט, ווי ביים רוב געוויקסן, באַהאָרט, נאָר געדיכט אַרומגעפלאָכטן מיט לאַנגע שפינוועבס-פעדימלעך פון אַ מין שימל (פיגור 75, זייט 72). באַאָבאַכטונגען האָבן באַוויזן, אַז דער שימל קאָן ביי דער סאָסנע און אַנדערע עטלעכע מינים גוט פאַרבייטן די וואָרצל=הערעלעך; פונקט ווי אַנדערע געוויקסן דורך די וואָרצל=הערעלעך, אַזוי זויגט די סאָסנע דעם באָדן=זאַפט דורך די שימל=פעדימלעך.

דער שטאַם פון דער סאָסנע איז אין וואַלד הויך און שלאַנק, אויף אָפענע ערטער אַ סך נידעריקער און שטאַרק פאַרצווייגט (פיגור 76, זייט 72).

אויף יונגע סאָסנעלעך קאָן מען באַמערקן, אַז יעדער יאָר בילדן זיי אַ פרישן, לאַנגן (ביי אַ האַלב אַרשין און מער) צווישן=קניפּל און אונטער אים אַ גאַרטל צווייגן (לויט דער צאָל צווייגן=גאַרטעלעך קאָן מען אויסרעכענען דעם עלטער פון בוים). ביי סאָסנעס, וואָס וואַקסן אויף אָפענע ערטער, ווערן פאַרטריקנט און פאַלן אַראָפּ נאָר די גאָר אונטערשטע צווייגן (ווייל די אויבערשטע פאַרשטעלן פאַר זיי די זון). די אוי=

בערשטע צווייגן צעוואַקסן זיך שטאַרק און מעכטיק. אין וואַלד אָבער, אין שטענדיקן שאָטן פון די שכנישעביימער, דאַרן און פאַלן אָפּ דאָס רוב צווייגן. דער שטאַם ווערט „ריין” און ציט זיך אַלץ העכער, כּדי אַרויפּצוהייבן זיין דינע צווייג־קרוין צו דער זונען־שיין. דעריבער זיינען טאַקע די וואַלד־סאָסנעס העכער און וואַקסן אַנדערש, ווי די סאָסנעס פון אָפענע פּלעצער. די סיבה איז זייער שטרעבונג צו דער שיין, זייער „דאָרשט נאָך ליכט”.

די קאָרע פון אַ דערוואַקסענעם שטאַם איז פון אונטן דיק און פילפאַך געשפּאָלטן, אויבן—רויטלעך און שיילט זיך בלעטלעכוויז.



פיגור 73. צוקער־ראָר. פון הינטן אַ שטענגל מיט בלומען. רעכטס אַ שטיקל שטענגל (ווייניקער פאַרקלענערט).

דער האָלץ־קערפּער טיילט פון זיך אַרויס פּעך (סמאָלע), וואָס טריפט אַרויס פון יעדער ווונד אין האָלץ, דאָס איז אַ שוץ־מיטל, דער עיקר קעגן אינזעקטן.

אויף דעם קווער־שניט פון שטאַם קאָן מען זען, פּונקט ווי ביי אַנדערע ביימער (אַחוץ פּאַלמען), די יאָר־שיכטן. פון זייער גרעב קאָן מען באַקומען אַ באַגריף וועגן די לעבנס־באַדינגונגען פון בוים אין פאַרשיידענע יאָרן (וואָס דיקער דער יאָר־שיכט איז, אַלץ בעסער האָט זיך דעם בוים געלעבט יענץ יאָר).

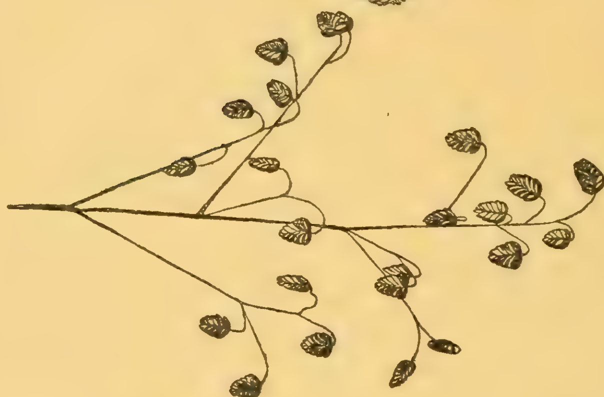
די בלעטער פון סאָסנע רופן זיך נ אָ ד ל ע ן. זיי וואַקסן פּאָרוויז צו־זאַמען אין פּאַכווע, פון אַ קליין טרוקן פאַרזשאַ־ווערט בלעטעלע.

אַחוץ דעם איז דער בלאַט־באַזיס זייערער איינגעוויקלט אין זילבער־ווייסע לעדערדיקע בייבלעטלעך. הן די ערשטע הן די צווייטע זיינען שוץ־אָרגאַנען פאַר די יונגינקע נאָך צאַרטע נאָדלען. זיי פאַלן אָפּ, ווען די בלעטער ווערן צייטיק און דאַרפן קיין שוץ ניט. יעדע נאָדל פון סאָסנע לעבט 2—3 יאָר, און נאָכדעם פאַלט זי אַראָפּ, אין סוף זומער געוויינלעך. אויף אַזאַ אופן פאַרלירט די סאָסנע יעדער יאָר נאָר אַ טייל פון אירע נאָדלען, און דעריבער געהערט זי צו אונזערע ווייניקע שטענדיק גרינע ביימער. אין די קעלטערע קאַנטן טרעפט זיך ניט זעלטן,

אַז שוין אַרום ראש השנה פֿאַלט אַרויס אַ שניי. דעמאָלט ווען די בלאַט-ביימער האָבן נאָך ניט באַוויזן זייערע בלעטער אַראָפּצוּוואַרפֿן. אונטער דער משא פֿון שניי ברעכן זיך פֿיל צווייגן און אַפֿילו שטאַמען פֿון די בלאַט-ביימער. אויף די בלעטער אָבער פֿון דער סאָסנע קאָן זיך צופֿיל שניי ניט איינהאַלטן, און ווען דער שניי ווערט דאָך צו שווער, דעמאָלט בויגן זיך איין די בויגזאַמע סאָסנע-צווייגן און דער איבעריקער שניי גליטשט זיך אַראָפּ פֿון זיי.

בלומען זיי-נען ביי דער סאָסנע צווייערליי: פעסטל-בלומען און שטויב-פֿעדימדיקע. ביידע מינים געפֿינען זיך אויף איין און דעם זעלבן בוים. גע-וויקסן, וואָס די פעסטלען מיט די שטויב-פֿעדים זיינען אין פֿאַרשיידענע בלומען, נאָר אויף איין געוויקס, הייסן „איינשטוביקע“ (פֿאַרגלייך מיטן הושענה-בוים, טיי-טל-בוים און אַנדע-רע צווייטשטוביקע). די פעסטל-בלומען קאָן מען זען אין פֿרילינג אויף די עקן צווייגן אין דער פֿאָרם פֿון קליינע רויטלעכע צאַפּנדלעך. זיי באַ-שטייען פֿון אַן אַקס, וואָס איז באַ-דעקט געדיכט מיט ספּיראַל זיצנדיקע דעקשופּן. יעדער דעקשופּ טראָגט אין זיין פּאַכווע אַ זאָ-מען-שופּ, וואָס איז אייגנטלעך דאָס פּרוכט-בלאַט פֿון בלום. אויף איין זייט (וואָס איז געווענדעט צום אַקס) בילדן זיך צוויי זאָמענקנאָספּן. אויף אַזאַ אופֿן געפֿינען זיך די זאָמענקנאָספּן אויף דעם אָפֿענעם פּרוכטבלאַט און זיינען ניט איינגעהילט אין אַ צו-

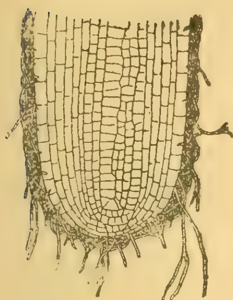

הויפּן-גראָז.


ציקער-גראָז.


האָניק-גראָז.

פֿיגור 74. בעזימלדיקע שטרוי-גראָזן.

נויפגעוויקלטן פרוכטבלאַט, ווי ביי די איבעריקע בלומען־געוויקסן (זאָמען־נאַקעטע געוויקסן).



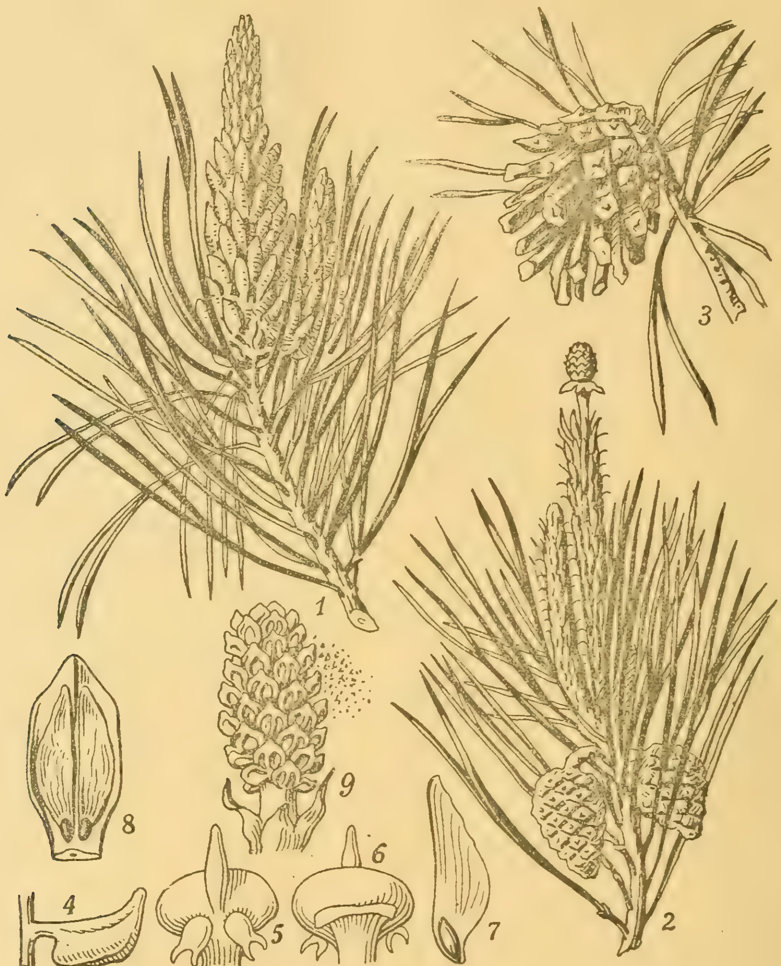
פיג. 75. אַ וואָרצל־עק פון אַ סאָסנע, באַדעקט מיט שימל־פעדים (שטאַרק פאַרגרעסערט).

די שטויב־פעדימדיקע בלומען זיצן גרופעסווייז ביים באַזיס פון די יונגע צווייגן. זיי באַשטייען פון אַ קורצן אַקס מיט דריי שוץ־בלעטלעך פון אונטן און צאָלרייכע זיצנדיקע שטויב־פעדים (די פעדים שטאַרק פאַרקירצט). די שטויב־בייטלעך זיצן איינס איבערן אַנדערן, און יעדער פון זיי האָט פון אויבן אַ גריבעלע, אַזוי אַז דער שטויב פון איין זעקל שיט זיך אויפן צווייטן. דער ווינט צעטראָגט דעם שטויב און באַשטויבט די זאָמענקנאָספּן (ווינטבאַשטויבונג. ביי וואָסערע געוויקסן טרעפט זי זיך נאָך?).

קיין אמתע פרוכטן, וועלכע זאָלן אין זיך טראָגן זאָמען, זיינען ביי דער סאָסנע ניטאָ, ווייל עס זיינען ניטאָ קיין פרוכטקניפּלעך. די זאָמען־שופּן אָבער צעוואַקסן זיך נאָך דער באַשטויבונג. זיי שליסן זיך צונויף און ווערן

פיגור 76. 1—אַ סאָסנע געוואַקסן אויף דער פרייהייט; 2—אין וואַלד.

פאַרפּעכט. די דעק־שופּן בלייבן ניט אַנטוויקלט. די צאַפּנס ווערן צייטיק ערשט צום דריטן יאָר נאָך דער באַשטויבונג. דעמאָלט רוקן זיך די שופּן פון די צאַפּנס פאַנאַנ־דער, און דער ווינט באַקומט אַ פרייען וועג צו די באַפליגלטע זאָמען, וואָס ליגן פּאָרווייז אויף יעדן שופּ (פיג. 77).



פיגיר 77. 1—אַ צווייגל מיט שטויב־געבלימען, איבער זיי וואַקסן יונגע פרישע בלעטער; 2—אַ צווייגל מיט פעסטל־בלומען. אונטן העגנען אַראָפּ צוויי עלטערע צאַפּנס פון פאָריקן יאָר. אויבן אַ יונגער באַלד נאָך דער באַשטויבונג; 3—אַ ליידיקער צאַפּן פון פאַר צוויי יאָרן. די זאָמען זיינען שוין אַרויסגעפאַלן; 9—איין געבלים מיט שטויב־בלומען. עס שיט זיך דער בלומען־שטויב; 4—איין איינציקע שטויב־בלום; 5—איין שופּ פון פעסטל־בלום. צו זען אונטן 2 אָפּגעדעקטע זאָמען־קנאָספּן; 6—דאָס זעלבע פון צווייטער זייט; 8—אַ שופּ פון אַ צייטיקן צאַפּן מיט צוויי זאָמען אויף דעם; 7—איין זאָמען מיטן פליגל.

גאַנץ צייטיקע צאַפּנס רייסן זיך אָפּ פון בוים און פאַלן אַראָפּ. (צו וואָס דינען די פליגעלעך ביי די זאָמען?).

דער וואַלד. אַ גרויסער טייל פון די סאָסנע־זאָמען, וואָס האָבן אַרויסגע־שפּראָצט, קומט אום אויפן אָרט, אין שאָטן אונטערן קרוינען־דאַך פון אַלטן מוטער־וואַלד. נאָר יענע סאָסנע־זאָמען, וואָס זיי האָט אָפּגעגליקט אַרויסצושפּראָצן אויף אַ באַלויכטענעם אָרט, אַשטייגער דאָרט, ווו דער קרוינען־צודעק איז צעריסן (אַ בוים געפאַלן א. ד. גל.), קאָנען זיך באַפעסטיקן און בילדן דעם יונגן וואַלד־דור, דעם „יונג־וואַלד”. דער יונגוואַלד צעוואַקסט זיך און באַדעקט די שיין פון פרייען אָרט. אמת אפילו, אַז וואַקסן וואַקסט דער יונגוואַלד זייער פּאַמעלעך, ווייל די שכנישע ביי־מער פאַרשטעלן אים.

ווי ווייט שווער עס קומט אָן דעם יונגוואַלד זיין וואַקסן, קאָן מען זען אין וואַלד אויף די קלעצלעך פון די אָפּגעהאַקטע ביימלעך: אויף אַזעלכע קלעצלעך קאָן מען אָפט אָנציילן זייער פיל יאָרשיכטן און דאָך זיינען זיי זייער דין (פיג. 78 און 79).



פיגור 78. קווערשניט דורכן שטאַם פון אַ 40 יאָריקן טענענבוים (נאַטירלעכע גרייס). אין מיטן 33 יאָר־שיכטן שמאָלע, דער צוּוואוקס אַ קלענער. ווייטער—דער צוּוואוקס פאַר 8 יאָר, ווען די אַרו־מיקע ביימער זיינען אויסגעהאַקט געוואָרן.



פיגור 79. קווערשניט דורכן שטאַם פון אַ 24 יאָריקער סאָסנע פון יונג־וואַלד די יאָר־שיכטן זייער דינע. (נאַטירלעכע גרייס)

די בלעטער־קרוין איז ביים יונג־וואַלד אַ ברייטע, ווי זי וואָלט זוכן צו־נויפצוקלייבן די שיין, וואָס שלאָגט זיך קוים דורך דורך די קרוינען פון מוטער־וואַלד. נאָך שווערער איז די זאָמען, וואָס זיינען אַראָפּגעפאַלן אויף אַ לאָנקע אָדער בכלל אויף אַן אָרט מיט אַ געדיכטער גראָז־דעקע. דאָ זיך דורכשלאָגן און צו־וואַקסן זיך איז פאַר די סאָסנע־זאָמען כמעט ווי אוממעג־לעך, ווייל די גראָזן וואַקסן אַ סך גיכער און פאַרשלאָגן די יונגע ביימעלעך, ווען מען פאַרטיידיקט זיי ניט קינסטלעך. דערי־בער רייניקט מען אָפּ פון גראָז דעם אָרט, ווו מען פלאַנצט אַ וואַלד.

נאָר אָט האָט זיך דער יונגוואַלד דאָך אַרויסגעשלאָגן אויף דער שיין. דערצו העלפט אים אויך דאָס, וואָס די אַלטע ביימער שטאַרבן ביסלעכווייז אָפּ, אָדער דער מענטש האַקט זיי אויס. די יונגע ביימעלעך הויבן אָן וואַקסן גיכער און באַלד קומען זיי זיך צונויף מיט זייערע צווייגן און פאַרשטעלן די גאַנצע זונען־שיין. דעמאָלט ליידן זיי שוין ניט פון די אַלטע ביימער, נאָר איינער פון צווייטן, ווייל עס פעלט זיי אויס ליכט. די ביימעלעך הויבן זיך אָן ציען צום ליכט אין דער הייך. ווער עס איז שטאַרקער, יאָגט אַריבער זיינע שכנים; די שוואַכערע בלייבן אין גאַנצן אין שאָטן. זיי דאַרן, ווערן פאַרטריקנט און שטאַרבן אָפּ.

די איבערגעבליבענע אָבער הערן ניט אויף צו וואַקסן אין דער הייך און אין דער ברייט. און דערמיט מאַכן זיי ווידער ענג איינער דעם צווייטן. און ווייטער יאָגט זיך יעדערער פון זיי אין דער הייך אַלץ העכער צו דער שיין, צו דער זון. און וואָס עלטער די ביימער ווערן, אַלץ געדיכטער צעוואַקסן זיי זיך, אַלץ ענגער ווערט

זיי, אַלץ מער יאָגן זיי זיך צום ליכט און ש־מיקן איינער דעם צווייטן. די שוואַכערע וועלן ווידער אָפּשטאַרבן און אויסהאַלטן וועלן נאָר די שטאַרקערע, געזונטערע. זייערע אונטערשטע פאַרשאָטנטע צווייגן דאַרן אָפּ און פאַלן אַראָפּ. די שפּורן זייערע אַפילו פאַרוואַקסן און פאַרציען זיך מיט נייע יאָר־שיכטן, און עס באַקומט זיך דער שלאַנקער גראָדער און גלאַטער מאַסטן־שטאַם פון די וואַלד־סאָסנעס, וואָס נאָר ווען מען צעזעגט אים אויף ברעטער, למשל, קאָן מען געפינען די שפּורן פון די מיט האָלץ פאַרוואַקסענע סענקעס. דערפאַר אָבער וואַקסן זייערע קרוינען אַלץ העכער און העכער. און אָט אַזוי וואַקסט דער וואַלד אין אַ יאָגעניש אָן אויפהער צווישן די ביימער. קוקט זיך צו צו יעדער וואַלד וועט איר געפינען קלאָרע סימנים פון אָט דעם שטילן, אָבער אייביקן יאָגן זיך צו זון, צו ליכט און בכלל צום לעבן. אין אַ סאָסנע־וואַלד איז עס גרינגער צו באַמערקן, ווייל די סאָסנע איז „ליכטדאָרשטיקער" פון אַלע אונזערע ביימער. זי קאָן ווייניקער פון אַנדערע פאַרטראָגן אַ שאָטן.

האָט זיך דער וואַלד געבילדעט, ווירקט ער שוין אויף דער געוויקסן־דעקע, וואָס אונטער אים, אויף דער לופט און אויך אויפן באָדן, וואָס אויף אים וואַקסט ער. אין וואַלד וואַקסן אַנדערע גראָזן, ווי אויף פעלדער און לאָנקעס. דאָס זיינען אַזוינע, וואָס נויטיקן זיך ניט אַזוי אין ליכט (זיי קאָנען לעבן אין שאָטן); זיי זוכן פייכטע לופט און על פי רוב האָבן זיי גרויסע בלעטער. אין וואַלד איז די לופט שטענדיק פייכטער, זומער ניט אַזוי הייס און ווינטער ניט אַזוי קאַלט, ווי אויף אָפענע ערטער. אין בלעטער־וואַלד ווערט אין האַרבסט דער באָדן באַדעקט מיט די אַראָפּגעפאַלענע בלעטער. דאָס איז דאָס וואַלד־אונטערבעט, וואָס פוילט ביסלעכווייז און גיט מיסט; דורך די רעגנס דרינגט עס אַריין אין באָדן און פאַרענדערט זיין באַשטאַנד.



פיגור 80. סאָסנעס פון אַ וואַלד פון איין עלטער. 1 און 2—הערשנדיקע ביימער; 3—שטייט אָפּ אַביסל; 4—שטאַרק אָפּגעשטאַנען; 5—איז אינגאַנצן פאַרשטיקט און שטאַרבט אָפּ.

וועלדער זיינען פאַראַן ריינע, פון איין אַרט ביימער, און געמישטע—פון 2 אָדער עטלעכע אַרטן. אין

איין וואַלד קאָנען זיך געפינען, אָפּהענגיק פונם באָדן און פון אַנדערע תּנאים, שטיקער וואַלד מיט פאַרשיידענע אַרטןביימער און מיט אַ פאַרשיידענעם יונגוואַלד. אַחוץ דעם יונגוואַלד, דאַרף מען נאָך אונטערשיידן דעם אונטערוואַלד פון פאַרשיידענע קוסטעס און נידעריקע ביימלעך, וואָס וואַקסן בכלל ניט הויך. מען רופט דאָס אויך—דער אונטערשטער וואַלד-יאַרוס (שיכט). יעדער שטיק וואַלד האָט זיך זיין גראָז-דעקע און זיין באָדן-צודעק און אויך זיין באָדן. אין נאָדל-וועלדער, למשל, בילדן די פעכיקע נאָדלען, וואָס פוילן זייער שווער, אָפּט אַ „טויטן צודעק”. דאָס זעלבע טרעפט אָבער אויך אין בלעטער-וועלדער, למשל, ווו די שווערפויליקע בלעטער באַדעקן געדיכט די ערד און לאָזן ניט אַרויסוואַקסן קיין שום שפּראָצל פון בוים אָדער גראָז.

אַ חוץ דער סאָסנע געהערן צו די נאָדל-ביימער די יעגלע (טענענבוים), וואָס בילדעט ביי אונז גאַנצע וועלדער. אין קעגנטייל צו דער סאָסנע קאָן די יעגלע פאַרטראָגן געדיכטע שאָטנס, זי איז שאָטן-דולדיק דעריבער דאַרן ביי איר די אונטערשטע צווייגן ווייניקער ווי ביי דער וואַלד-סאָסנע

אין פאַרקן און גערטנער טרעפן זיך נאָך אין אונזערע געגנטן די פיכטע און לאַריקס. די לעצטע וואַרפט אין האַרבסט אַראָפּ אירע נאָדלען, מען פלאַנצט אויך אָפּט די טויע. צו די נאָדל-בוימער געהערן אויך די ריזיקע מאַמאָנטן-ביימער פון אַמעריקע, די קיפּאַריסן און די פון תּנ״ך באַרימטע צעדערן פון לבנון.

די לעצטע זיינען אַ מאָל געווען זייער פילצאָליק. מען האָט זיי אָבער ביסלעכווייז אויסגעהאַקט און איצט זיינען זיי געבליבן זייער ווייניק. אַ חוץ דעם באַרג לבנון, טרעפן זיי זיך נאָך אין אייניקע ערטער (אין קרים למשל) (פיגור 81).


פיגור 81. אַ לבנון-צעדער

ווען מיר וועלן זיך דערמאָנען די פאַרטיילונג פון אַלע געוויקסן, וואָס מיר האָבן ביז איצט באַטראַכט, וועלן מיר זען, אַז זיי געהערן אָדער צו די זאָמען-פאַרדעקטע אָדער זאָמען-נאַקעטע געוויקסן. די זאָמען-פאַרדעקטע זיינען געווען אָדער איינטייליקע אָדער צווייטייליקע, ווי די אַזוי יענע זיינען איינגעטיילט אין משפחות, די משפחות — אין מינים און די מינים — אין ארטן. אַלע אָבער בליִען זיי, עס קומט ביי זיי פאַר אַ באַשטויבונג און עס אַנטוויקלען זיך זאָמען, איצט וועלן מיר אַריבערגיין צו אַזוינע געוויקסן, וואָס בליִען קיינמאָל ניט און בילדן ניט קיין זאָמען.

דאָס געוויינלעכע פעדערגראָז.

איינס פון די געוויינלעכסטע וואַלד-גראָזן, וואָס וואַקסט זייער אָפּט אין אַלע פייכטע און באַשאָטנטע ערטער — איז דאָס פעדערגראָז.

די גרויסע און צאַרטע טאָפּל-געפעדערטע בלעטער פון פעדערגראָז בילדן גאַנץ הויכע ראָזעטן האַרט ביי דער ערד. אַזעלכע בלעטער זיינען צוגעפּאַסט צו ווייניק באַלויכטענע ערטער, ווו די זון וואַרעמט און טריקנט ניט אַזוי שטאַרק. אַזעלכע גרויסע בלעטער וואָלטן אָבער גרינג צעריסן און געבראָכן געוואָרן פון ווינט, ווען זיי זיינען גאַנצע און ניט צעטיילטע.

אין האַרבסט קאָן מען געפינען אין מיטן ראָזעט די קנאָספּן פון פעדערגראָז; די יונגע בלעטער זיינען צונויפגעוויקלט ווי אַ שנעק און פון אויבן באַדעקט מיט ברוינלעכע שופּעלעך. אין אַזאַ צושטאַנד זיינען די יונגע צאַרטע בלעטער באַשיצט ווי געהעריק פון קעלט און אומוועטער.

דאָס פעדערגראָז איז אַ פיליאָריק געוויקס. זיינע בלעטער וועלקן ביי די ערשטע פרעסט און אויף ווינטער בלייבן נאָר די קנאָספּן און דער אונטערערדישער שטענגל (דער „וואָרצל־שטענגל"), וואָס איז אין גאַנצן באַדעקט מיט שופּעלעך, שטיקלעך אָפּ־געפאַלענע בלעטער און מיט זייער פיל וואָרצעלעך. דער וואָרצל־שטענגל וואַקסט, ווי אַלע שטענגלעך, ביי זיין פאָדערשטן שפּיץ, און דער אונטערשטער טייל זיינער שטאַרבט ביסלעכווייז אָפּ. קיין איבערערדישן שטענגל פאַרמאָגט דער פעדערגראָז לגמרי ניט. קיין בלומען און פרוכט זיינען ביים פעדערגראָז ניטאָ; ער פאַרמערט זיך אויף אַן אַנדער אופן.

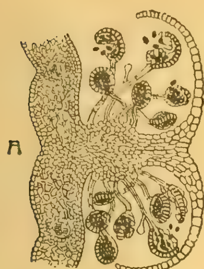


פיגור 82. אַ פעדערגראָז־בלאַט.

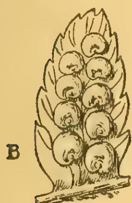
אויף דער אונטערשטער און מער באַשיצטער זייט פון די פעדער־גראָז־בלעטער וועלן מיר אין סוף זומער געפונען פוןביידע זייטן פון די בלאַט־נערוון אַ סך ברוינלעכע בערגעלעך (פיג. 82).

דורך אַ לופּע קאָן מען זען, אַז דאָס זיינען אַזעלכע „דעקעלעך", וואָס אונטער זיי הענגען אויף קורצע פּי־סעלעך קליינינקע זעקעלעך מיט מאָ־נינקע שטויבעלעך, וואָס שיטן זיך אַרויס אין די טרוקענע טעג און ווערן צעטראָגן דורכן ווינט. ווען זיי געפי־נען אַ פייכטן אָרט, צעשפּראָצן זיי זיך און בילדן נייע קינדער־געוויקסן פון פעדערגראָז. אָט די שטויבעלעך רופן זיך אָן „ספּאָרן" און די ספּאָרן־זעקעלעך — „ספּאָראַנ־גיעס". אויף אַזאַ אופן האָבן די ספּאָרן ביים פעדערגראָז די זעלבע אויפגאַבע, וואָס די זאָ־מען ביי די פריער־באַשריבענע געוויקסן. ווען די ספּאָרן ווערן צייטיק און דאַרפן זיך אויסשיטן, שפּאַלטן זיך די ספּאָראַנגיעס אין דער ברייט. דאָס קומט פאָר אַ דאַנק דעם גראָבן קאַם, וואָס גייט אין דער לענג פון דער ספּאָראַנגיע (אַזוי ווי אויפן היטל פון

אַ פייערלעשער) און וואָס ציט זיך אָן אין אַ טרוקענעם וועטער און רייסט אויף דאָס דינע הייטל פון דער ספּאָראַנגיע, אַזוי ווי דער שפּריגנפעדער, וואָס עפנט דאָס דעקל פון אַ טאַשן־זייגער (פיג. 83.A).



פון די ספּאָרן, ווען זיי צעשפּראָצן זיך, וואַקסט ניט אויס גלייך מיט אַמאָל אַ פעדער־גראָז ענלעך צום מוטער־געוויקס, נאָר אַ קליין און גרין האַרצפּאָרמיק טאָוועלע, גרויס ווי אַ גראָשן, וואָס איז מיט דינינקע וואָרצל־הערעלעך פאַרפעסטיקט אין באָדן. דאָס געוויקסל רופט זיך פּ אָ ר ־ ש פּ ר אָ ץ (פיג. 84). ערשט שפּעטער וואַקסן פון פאָר־שפּראָץ אַרויס די בלעטער און דער וואָרצל־שטענגל פון פעדער־גראָז.



עס זיינען פאַראַן פאַרשיידענע אַרטן פעדער־גראָז, אַחוץ דעם, וואָס איז אָקאָרשט באַשריבן געוואָרן. טייל פון זיי באַוווינען אויך אָפענע ערטער (זייערע בלעטער זיינען ניט אַזוי צאַרט, ווי ביים וואַלד־פעדערגראָז). אין די טראָפּישע וועלדער וואַקסן גרויסע פעדערביימער, וואָס זיינען פון אויסווייניק עטוואָס ע נ ל ע ך צו פּאַלמען.



אַ צווייט ספּאָרן־געוויקס, וואָס איז לויט זיין אַלגעמיינעם אויסזען ווייניק ענלעך צום פעדערגראָז, אָבער גאָר נאָענט צו אים לויט דעם אופן פון זיין פאַרמערונג, איז דער ק י י ט ל־ ר ו ט. ער טרעפט זיך גאַנץ אָפט צווישן די ווילדע קרייטיכער.

פיגור 83. B—אַ בלאַט־טייל מיט דעקעלעך; C—דאָס זעלבע, די דעקעלעך אַראָפּגענומען; A—דאָס זעלבע אויפגעשניטן, צו זען די ספּאָראַנגיעס. אייניקע אויפגעשפּאָלטן.

דער פעלד־קייטל־רוט.

די האַרטע און פאַרצווייגטע קייטל־ריטלעך וואַקסן אָפט אויף פעלדער.

זיין שטענגל דרינגט טיף אַריין אין דער ערד. דאָרטן צעלאָזט ער צווייגן אין פאַרשיידענע זייטן; פון די שטענגל־קניפּלעך וואַקסן אַרויס וואָרצעלעך, ערגעץ־ווו טרעפן זיך קניילכעלעך (ווי ביים קאַרטאָפל) און אויך קנאָספּן. קומט אויס, אַז דער קייטל־רוט האָט אַ וואָרצל־שטענגל, ווי למשל די ווייסע קראָפּיווע, און איז דעריבער אַ פּיליאָריק געוויקס.



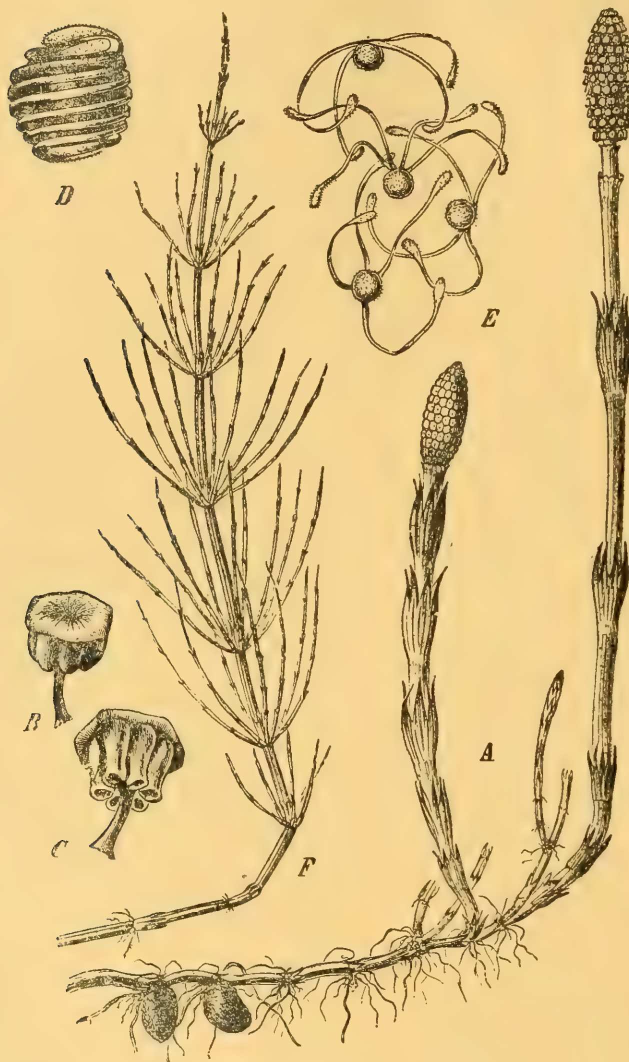
אויף די פעלדער איז ער זייער שעדלעך, ווייל ער ציט אָפּ מיט זיינע פיל וואָרצלען דעם זאַפט, וואָס דאַרף אָנקומען דער תבואה. דערצו איז נאָך שווער אים אויסצוואָרצלען, ווייל דער אַקער־אייזן קאָן נאָר אָפּשניידן, אָבער ניט אויסגראָבן דעם וואָרצל־שטענגל, וואָס ליגט גאַנץ טיף.

דער קייטל־רוט וואַקסט אָבער ניט נאָר אויף פעלדער; ער באַגעגנט זיך אויך אומעטום, אויף פייכטע לאָנקעס און וואַלד־לאָנקעס.

דער שטענגל פון קייטל־רוט רייסט זיך גרינג אין די קניפּלעך. דאָ איז ער ווייכער, ווייל יעדער צווישנקניפּל איז, אַזוי ווי ביי די שטרויגראָזן, אין זיין אונטערשטן טייל פעיק צו וואַקסן, און ווידער,

פיגור 84. פאָרשפּראָץ פון פעדערגראָז און אַ יונג געוויקסל, וואָס וואַקסט פון אים אַרויס (F).

אַזוי ווי ביי די שטרויגראָזן, זיינען די צאַרטערע טיילן פון שטענגל באַדעקט, באַשיצט; דאָס בילדן די קליינינקע בלעטלעך, קוים צו באַמערקן, אַ טרייבעלע, וואָס נעמט אַרום שטייף דעם שטענגל, ווי אַ פינגערל. פון יעדער שטענגל־קניפל וואַקסט אַרויס אַ גאַרטל צווייגעלעך, אויך מיט טריי־בעלעך פון צונויפגעוואַק־סענע קליינע בלעטלעך אויף די קניפלעך. די זיי־טיקע גאַרטעלעך ווערן וואָס העכער אַלץ קירצער, און אַזוי אַרום באַקומט דאָס גאַנצע געוויקס אַן אויסזען פון אַ קליינעם טענענבוים.



פיגור 85. פעלד־קייטל־רוט. A — פרילינגס־שטענגלעך מיט ספּאָרן־זאַנגען; F — זומער־שטענגל; B — אַ טעצל געזען פון אויבן; C — פון זייט, צו זען די 6 ספּאָראַנגיען; D — אַ ספּאָרע אַרומגעוויקלט מיט שפּרינג־פעדים; E — דאָס זעלביקע טרוקענערהייט (E—B פאַרגרעסערט).

די שטענגלעך פון קייטל־רוט זיינען האַרט און שאַרסטקע; בהמות מיידן אויס אים צו עסן.

אין פרילינג וואַקסן אויס פון באַזונדערע אונטערערדישע קנאָספּן שטענגלעך מיט אַן אַנדער אויסזען. זיי זיינען ברוינע ניט פאַרצווייגטע און טראָגן אויפן שפּיץ אַ שיין זאַנ־געלע, וואָס פון דעם שיט זיך אַרויס אַ גרינ־לעכער שטויב. דאָס איז דער ספּאָרן־זאַנג מיט די ספּאָרן. דער זאַנג באַשטייט פון זיצנדיקע 6־קאַנטיקע טעצעלעך (שילדלעך), וואָס וואַקסן אין רינגעלעך אויף קורצע פיסעלעך. אויף דער אונ־טערשטער זייט הענגען אויף יעדער טעצל 6 זע־קעלעך מיט ספּאָרן (פיג. 85).

שיט אויס אַ ביסל ספּאָרן אויף אַ פּאַפּיר און גיט אַ הויך אויף זיי מיטן מויל, וועט דאָס בערגעלע ספּאָרן אָנקוועלן און באַקומען אַן אויסזען פון אַ שטיקל וואַטע.

די ערשיינונג דערקלערט דער מיקראָסקאָפּ. יעדער ספּאָרע איז אַרומגערינגלט

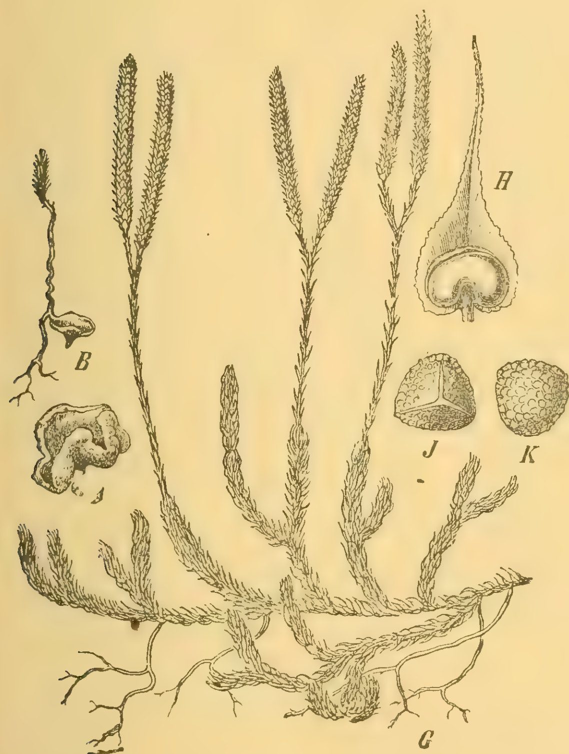
מיט 2 איבערגעקרייצטע שפּרינג־פעדים (ספּ־ע־זשינקעס), וואָס וויקלען זיך צונויף פון פייכטקייט, ווי אַ שרויף אַרום דער ספּאָרע און פאַרהעקלען זיך צוזאַמען, צונויפבינדנ־דיק אויף אַזאַ אופן די ספּאָרן אין איין קנויל. אַז זיי ווערן טרוקן, ציען זיך די פעדים צוריק אויס. דערפון קומט אויס, אַז אין אַ פייכטן וועטער צעשיטן זיך די ספּאָרן ניט אַזוי גרינג; אין אַ טרוקענעם אָבער כאַפּט דער ווינט אויף די ספּאָרן און צעטראָגט זיי אויף די שפּרינג־פעדים, ווי אויף פליגעלעך.

נאָכן אויסשיטן די ספּאָרן שטאַרבט דער פרילינג־שטענגל פון קייטל־רוט אָפּ.

פון די ספּאָרן וואַקסט צום ערשטן אויס, ווי ביים פעדערגראָז, אַ פאָרשפּראָץ, וואָס פון אים אַנטוויקלט זיך שוין דאָס מוטער־געוויקס.

די געוויינלעכע בערנלאַפּע (ליקאָפּאָד) (פיגור 86).

צווישן דער גראָז־דעקע פון וואַלד, באַזונדערס פון יעגלע־וואַלד, קאָן מען גאַנץ אָפּט באַמערקן די לאַנגע און טרוקענע שנורן פון דער בערנלאַפּע, וואָס זיינען געדיכט ווי מיט אַ פעלץ, באַדעקט מיט קלייניקע בלעטלעך. ערטערווייז גייען פון שטענגל אָפּ וואָרצלעך, וואָס באַהעפטן אים צו דער ערד. באַזונדערע שטענגלעך הייבן זיך אַרויף און טראָגן געוויינלעך צו צוויי געלע זאַנגעלעך. פון זיי שיטן זיך אַרויס אַ סך ספּאָרן. דאָס איז דער געלער פּולווער, וואָס מען האַלט אין אים פילן און וואָס דינט בכלל ווי אַ קינדער־פּולווער (צו באַשיטן די פאַרשוויצטע ערטער ביי גאָר קליינע קינדער).*)



פיגור 86. בערנלאַפּע מיט ספּאָראַנגיעס־זאַנגען. J K — שטאַרק פאַרגרעסערטע ספּאָרן; A — אַ פאָרשפּראָץ פון בערנלאַפּע; B — אַ יונג געוויקסל, וואָס וואַקסט פון אים אַרויס.

די ספּאָרן צינדן זיך העל אָן, ווען מען וואַרפט זיי אין פייער.

ווען די ספּאָרן צעשפּראָצן זיך, בילדעט זיך צוערשט אַ פאָרשפּראָץ און פון אים — אַ געוויקס. די בערנלאַפּע איז אַ פיליאָריק געוויקס און וואַקסט זייער פּאַמעלעך.

די לעצטע 3 געוויקסן, וואָס מיר האָבן באַטראַכט, הייסן פעדער־גראָזאַרטיקע ספּאָרן־געוויקסן. ביי זיי אַלעמען זיינען פאַראַן, ווי ביי אַלע פריערדיקע געוויקסן,

---

*) אין געוויסע מקומות גיט די בערנלאַפּע פרנסה אַ טייל יידן, וועלכע קויפן אויף ביי די פויערים פידנוויי דאָס געוויקס, טרוקענען עס און שיטן פון דעם אַרויס די ספּאָרן, וועלכע זיי פאַרקויפן אין די אַפּטייקן.

אַ שטענגל און בלעטער און וואָרצלען; עס פעלן נאָר בלומען. ביים ווייטערדיקן געוויקס וועלן מיר שוין ניט געפינען אָט די אַלע טיילן; ער איז געבויט איינפאַכער.

דער האָרמעך.

איצט וועלן מיר זיך באַקענען מיט מעך־אַרטן, אויך ספּאָרן־געוויקסן, וואָס האָבן אַ גרויסן באַטייט אין דער נאַטור.

איינער פון די געוויינלעכסטע מעך־אַרטן, וואָס באַדעקט ערטערווייז געדיכט דעם באָדן פון נאָדל־וועלדער, איז דער האָרמעך (פיגור 87).



פיגור 87. האָרמעך. c—אַ פּושקעלע צוגעדעקט מיט דעם האָר־היטעלע; ap — דאָס זעלבע אָזן. עס שיטן זיך די ספּאָרן.

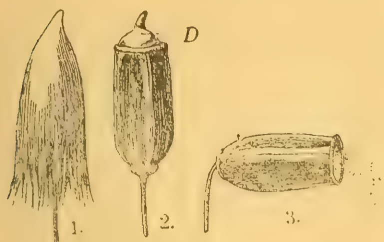
גאָר אָן מי קאָנען מיר אויסרייסן אָדער, בעסער געזאָגט, אויפהויבן פון דער ערד אַ הייפעלע האָרמעך: ער האַלט זיך ניט זייער שטאַרק אין באָדן, ווייל ער האָט ניט קיין אמתע וואָרצלען. אָנשטאָט זיי פאַרמאָגט ער דינינקע ברוינע און פאַרצווייגטע הערעלעך, וואָס באַדעקן ווי אַ פעלץ דעם אונטערשטן טייל שטענגל. נאָך נידעריקער, אונטער די הערעלעך, איז דער שטענגל טויט; דער אונטערשטער טייל שטענגל שטאַרבט בסדר ביסלעכווייז אָפּ און פאַרלירט זיך אונטן אין טאָרף־שיכט; דערפאַר וואַקסט אָן אויפהער דער שפּיץ פון שטענגל.

אויף דעם באַבלעטערטן טייל שטענגל זיצן געדיכט קליינינקע און לענגלעכע בלעטלעך און רינגלען אַרום דעם שטענגל ווי אַ ספּיראַל. ווען מען זאָל אַ הייפעלע מעך אויסטריקענען אויף דער לופט, וועלן זיך די בלעטלעך צונויפוויקלען און זיך צודריקן צום שטענגל. עס איז אָבער גענוג אַזאַ טרוקענעם שטענגל אַראָפּלאָזן אין וואַסער אָדער פּשוט באַשפּריצן אים, כדי די בלעטלעך זאָלן פאַר אונזערע אויגן זיך צעלאָזן. דאָס זעלבע וועט אויך פאָרקומען, אמת אַ סך פּאַמעלעכער, ווען מען זאָל אַראָפּלאָזן אין וואַסער נאָר דעם עק שטענגל מיט די הערלעך. קומט אויס, אַז דער האָרמעך קאָן מיט זיינע בלעטלעך איינזויגן וואַסער. אַזאַ איינגעשאַפּט האָבן ניט פאַרמאָגט די פריער באַטראַכטע געוויקסן. אַ דאַנק דעם קאָן די מעך־דעקע אויסגעטריקנט ווערן און ווידער אָפּלעבן ביים ערשטן רעגן.

זומער און האַרבסט־צייט קאָן מען זען, ווי דער האָר־מעך פאַרמערט זיך. צו יענער צייט הויבן זיך אויף אויף לאַנגע פיסלעך איבער דער מעך־דעקע גאַנץ שיינע פּושקעלעך מיט ספּאָרן. די פּושקעלעך זיינען אויפן פאָלגענדן אופן געבויט: צוערשט זיינען זיי פון אויבן באַדעקט מיט אַ היטעלע פון הערעלעך. אַראָפּגענומען דאָס היטעלע—בלייבט דאָס פּושקעלע צוגעדעקט מיט אַ קיילעכיקן דעקעלע. אַראָפּגעהויבן דאָס דעקעלע—זיינען מיר נאָך אַלץ צו די ספּאָרן ניט דערגאַנגען. ווייזט זיך אַרויס, אַז די ראַנדן פון פּושקעלע זיינען געציינדלט. אויף די ציינדעלעך איז אַריבערגעצויגן אַ דין הייטעלע, וואָס לאָזט ניט די ספּאָרן זיך אַרויסשיטן (פיג. 88, זייט 82).

שפּעטער, ווען די ספּאָרן ווערן צייטיק, גלייכן זיך די ציינדלעך אויס און הויבן

עטוואָס אויף דאָס הייטעלע; ערשט דעמאָלט קאָן דער ווינט צווישן די ציינדלעך אַרויסבלאָזן די ספּאָרן. אויף צו באַטראַכטן דעם בוי, דאַרף מען האָבן אַ פאַרגרעסער־גלאָז.



פיג. 88. אַ פּושקעלע פון האָרמעך. 1—מיטן היטעלע; 2—דאָס היטעלע אַראָפּגענומען; 3—דאָס דעקעלע אויך אַראָפּגענומען, עס שיטן זיך די ספּאָרן (פאַרגרעסערט).

אויך ביים האָרמעך בילדעט זיך צוערשט פון דער ספּאָרע אַ פאָרשפּראָץ און פון אים שוין דאָס געוויקס.

אַנדערע מעך־אַרטן.

אַלע מעך־אַרטן פאָדערן זייער ווייניק. זיי וואַקסן אויף הוילע שטיינער, אויף דעכער, אויף שטאַמען פון ביימער און בכלל אַפילו אויף אַזעלכע ערטער, וווּ וואַסער איז קאַרג און קיין באָדן איז ניטאָ. זיי אַליין, צוזאַמען מיט נאָך אייניקע אַנדערע געוויקסן, שאַפן אַ באָדן דאָרטן, וווּ ער איז פריער ניט געווען. ווי אַזוי דאָס קומט פאָר, קאָן מען זען אויף אַזאַ ביישפּיל. אין די וועלדער פון צפון־רוסלאַנד טרעפן זיך אָפט גרויסע שטיינער. זייער אויבערפלאַך איז אָפט אין גאַנצן באַדעקט מיט אַ געדיכטער קאָבריצע פון מעך. ווען מען זאָל זי אַראָפּרייסן, וועט מען זען, אַז אונטערן מעך איז דער שטיין צעגעסן געוואָרן דורך די זויערע זאַפטן, וואָס בילדן זיך, ווען עס פוילן די אָפּגעשטאָרבענע טיילן פון מעך. אויף דער מעך־דעקע טראָגט דער ווינט אָן פאַרשיידענע זאָמען, און מען קאָן גאַנץ אָפט באַמערקן, ווי צווישן מעך צעשפּראָצן זיך שוין אַנדערע געוויקסן. אויף אַזאַ אופן קומט אויס, אַז מעך־אַרטן זיינען די ערשטע באַוווינער פון נייע ערטער און גרייטן צו אַ מעגלעכקייט אויך פאַר אַנדערע געוויקסן זיך צו באַזעצן.

מעך־מינים נעמען אַ גרויסן אָנטייל אין אויסבילדן טאָרף. באַזונדערס דער טאָרף־מעך אָדער „ספּאַגנום”. צוזאַמען מיט אַנדערע געוויקסן פאַרוואַקסן זיי גאַנצע אָזערעס, אָפּשטאַרבנדיק פילן זיי זיי אָן מיט שלאַם און פוילעכץ, פאַרוואַנדלען זיי צוערשט אין זומפּן און נאָכדעם אין טאָרף־פּלעצער. היות, מעכן קאָנען מיט די בלעטער איינזויגן פיל וואַסער זיינען זיי בכח צו פאַרוואַנדלען אין זומפּן ערטער, וואָס זיינען לכתחילה טרוקן געווען. אַזאַ פאַרזומפּונג דורך מעך קומט אָפט פאָר אין וועלדער (פיגור 89, זייט 83).

זאָמען־ און ספּאָרן־געוויקסן. ווי מיר זעען איצט, קאָן מען אַלע געוויקסן, וואָס מיר האָבן באַטראַכט, איינטיילן אין צוויי גרופּעס: די ערשטע גרופּע בילדעט בלומען, וווּ עס קומט פאָר אַ באַשטויבונג, וואָס דערפון באַקומען זיך זאָמען. זיי צעשפּראָצן זיך גלייך צו אַ מוטער־געוויקס. די צווייטע גרופּע בילדעט גאָר ניט קיין בלומען, און די ספּאָרן בילדן זיך, ווי אַ געוויינלעכער אויסוווקס אויף פאַרשיידענע טיילן פון מוטער־געוויקס. פון די ספּאָרן אַנטוויקלט זיך צוערשט אַ פאָרשפּראָץ און פון אים קומט שוין אַרויס דאָס מוטער־געוויקס. די ערשטע רופן זיך זאָמען־ אָדער בלומען־געוויקסן, די צווייטע — ספּאָרן־אָדער אָנבלומיקע געוויקסן.

אונז איז שוין ניט איין מאָל אויסגעקומען באַנוצן אַ פאַרגרעסער־גלאָז. איצט שטייט אונז פאָר זיך באַקענען מיט געוויקסן, וואָס זיינען אַזוי קליין, אַז אפילו אין אַ פּשוטן פאַרגרעסער־גלאָז—אין אַ לופּע—קאָן מען ניט זען זייערע טיילן. מען דאַרף זיי זייער שטאַרק פאַרגרעסערן און דעריבער קומט אויס באַנוצן אַן אינסטרומענט, וווּ עס

איז פאַראַן ניט איין פאַרגרעסער־גלאָז, נאָר עטלעכע. אַזאַ אינסטרומענט רופט זיך מיקראָסקאָפּ (מיקראָס—קליין, סקאָפּעאָ—איך קוק).

ביים באַטראַכטן וועלן מיר פאַר־גרעסערן די געוויקסן אָדער 60—80 מאָל, אָדער שטאַרק—אַ מאָל 300—400.



פיגור 89. (לינקס), ספּאַגנום אָדער טאָרף־מאָך (רעכטס), וואַלד־מעך.

ספּיראָגירע.

לאָמיר נעמען אין אַ גלעזערנער כּלי אַ ביסל גרינעם שלאַם, וואָס שווימט אונטערן אויבערפלאַך פון אַ טייכל אָדער אפילו פון אַ געוויינלעכער פרילינגס־קאַ־ליוזשע. אַ טראָפּן וואַסער מיט עטוואָס שלאַם וועלן מיר באַטראַכטן אונטערן מיקראָסקאָפּ. מיר וועלן זען, אַז דער שלאַם באַשטייט פון פיל דינינקע פּע־דימלעך. יעדעס פּעדימל איז אַ באַזונדער געוויקס פון די וואַסער־וווּקסן. אָפּטער וועלן מיר צווישן זיי באַגעגענען די ספּיראָגירע.

אונטערן מיקראָסקאָפּ וועלן מיר זען ביי אַ שוואַכער פאַרגרעסערונג (60—80 מאָל, פיג. 90, זייט 84), אַז די ספּיראָגירע באַשטייט פון איין איינפאַכן פאָדים אָן פאַרצווייגונגען און אָן אָנ־וווּקסן. דאָ קאָנען מיר ניט געפינען קיין וואָרצלען און בלעטער. אין אַזעלכע פאַלן זאָגט מען, אַז דאָס געוויקס באַ־שטייט פון איין „טייגל".

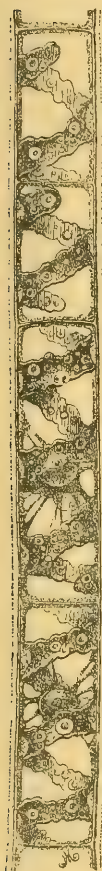
דאָס ערשטע, וואָס מיר וועלן באַמערקן אונטערן מיקראָסקאָפּ ביים באַטראַכטן דאָס טייגל פון דער ספּיראָגירע, איז דער שיינער גרינער באַנד, וואָס גייט זיגזאַגנווייז דורך דעם גאַנצן פאָדים. פאָרזיכטיק דרייענדיק דעם שרויף פון מיקראָסקאָפּ, קאָן מען זיך איבערצייגן, אַז דאָס טייגל פון דער ספּיראָגירע שטעלט פאָר אַ טרייבל מיט דורכזיכטיקע ווענטלעך, און דער גרינער באַנד ציט זיך ספּיראַל (ווי דער קאַרב אויף אַ שרויף) ביי די ווענטלעך פון טרייבל פון אינעווייניק. אָט איבער דעם ספּיראַל־באַנד רופט זיך טאַקע דאָס געוויקס ספּיראָגירע *). די ווענטלעך גופא רופן זיך הייטל. גוט זיך צוקוקנדיק, וועלן מיר באַמערקן, אַז דער גרינער באַנד איז ניט קיין גאַנצער, ער באַשטייט פון באַזונדערע אָפּגעשניטענע שטיקלעך. דאָרט, ווו דער באַנד איז אי־בערגעהאַקט, קאָן מען באַמערקן שיידווענטלעך, וואָס גייען אין דער קווער (אין דער ברייט) דורך דעם פּאָדים און טיילן אים אויף אַ שורה אַ בערך גלייכע טיילן. יעדער פּאָדים־טייל רופט זיך „קעמערל". יעדעס קעמערל האָט זיין שטיקל גרין־באַנד. קוקט זיך צו, וועט איר באַמערקן, אַז דער גרינער שטאָף איז געדיכט אָנגעזעצט אויף אים,

---

*) פון לאַטייניש spira — רינגלונג, ספּיראַל און gyrós — רונד.

ווי גרייפעלעך אָדער גרינע קנעפּעלעך, דעריבער קומט ער אויס אין גאַנצן גרין. דער גרינער שטאָף רופט זיך כלאָראָפיל *), דער באַנד — כלאָראָפיל=באַנד.

מיר וועלן איבערלייגן איצט די ספּיראָגירע אין אַ 10 פּראָצענטיקער צעלאָזונג פון סאַלפּעטער (סעליטרע) און דערנאָך זי ווידער נעמען אונטערן מיקראָסקאָפּ. מיר וועלן זען, ווי דאָס בילד האָט זיך פּאַר אונזערע אויגן געביטן. דער כלאָראָפיל=באַנד איז אָפּגעשטאַנען פון די ווענטלעך, און עס זעט זיך איצט אין יעדער קעמערל אינטערן הייטל אַ שלאַם אָן אַ קאָליר, און אין אים געפינט זיך דער כלאָראָפיל=באַנד. אונטער דער ווירקונג פונם סאַלפּעטער איז דער שלאַם אָפּגעשטאַנען, צונויפגעקנייטשט זיך אין אַ קייקעלע און ציט איין אויך דעם כלאָראָפיל=באַנד. איצט זיינען קלאָר קענטיק אויך די שיידווענטלעך. דער שלים רופט זיך פּראָטאָפּלאַזמע (פיג. 91).

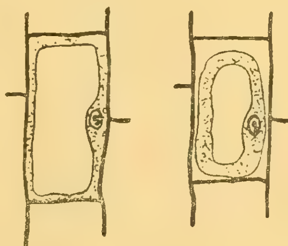


עטוואָס שווערער איז צו באַמערקן דעם געדיכטערן ניט קאָלירטן קערן, וואָס הענגט אין יעדער קעמערל אויף גליווער=פעדים פון דער פּראָטאָפּלאַזמע.

אויף אַזאַ אופן באַשטייט דאָס טייגל פון דער ספּיראָגירע פון קעמערלעך, באַדעקט מיט אַ ניט=קאָלירטן הייטל. אין די קעמערלעך געפינט זיך די פּראָטאָפּלאַזמע מיטן קערן און כלאָ=ראָפיל=באַנד. שפּעטער וועלן מיר זיך באַקענען מיט דער באַטיי=טונג פון די אַלע טיילן.

איצט לאָמיר ביי אַ שטאַרקערער פאַרגרעסערונג באַטראַכטן די שיידווענטלעך און דאָס הייטל פון דער ספּיראָגירע. מיר זעען, אַז דאָס הייטל באַשטייט פון צוויי שיכטן. דער דרויסנדיקער באַ=דעקט דעם גאַנצן פאָדים, ווי מיט איין גאַנצן העמדעלע, און דער אינעווייניקסטער באַדעקט יע=דער קעמערל באַזונדער (פיג. 90). קומט אויס, אַז דער פאָדים שטעלט פאָר קעמערלעך, צונויפגעקלעפּט צוזאַמען אין איין שורה און אַריינגעלייגט אין איין אַלגעמיינעם טרייבל — דעם דרויסנדיקן הייטל. די קעמערלעך זיינען צונויפגע=קלעפּט ניט מיט די גאַנצע שייד=ווענטלעך זייערע, נאָר אין מיטן. ביי די ווינקלען אָבער גייען זיך די הייטלעך פאַנאַנדער און בילדן צווישן זיי אַ פרייען אָרט, וואָס איז אָנגעפילט מיט וואַסער.

פיג. 90. דריי קעמערלעך פון אַ ספּיראָגירע=פאָדים. דאָס אויבערשטע (3) באַלד נאָך דער טיילונג.



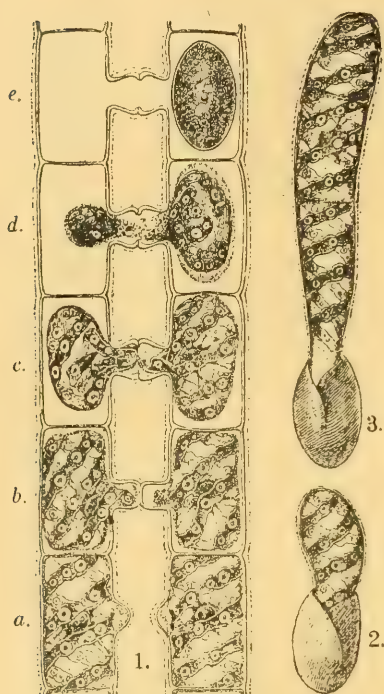
פיגור 91. איין קעמערל (ניט פון ספּיראָגירע). לינקס אין וואַסער, רעכטס אין אַ טראָפּן סאַלפּעטער=צעלאָזונג.

דער פאָדים וואַקסט אין דער לענג אויף אַזאַ אופן: אין איינציקע קעמערלעך טיילט זיך דער קערן אויף דער העלפט, דערנאָך אויך די פּראָטאָפּלאַזמע, און נאָכדעם הויבט אָן פון הייטל אַריינוואַקסן אינעווייניק אַ שיידוואַנטל, וואָס צעטיילט דאָס קע=

*) כלאָראָס—גרין; פילאָן—בלאַט.

מערל אויף צוויי (דאָס מוטער־קעמערל אויף צוויי טאָכטער-קעמערלעך); אין יעדער קעמערל וועט דעמאָלט זיין אַ העלפט פונם מוטער־קערן, פון דער פראָטאָפּלאַזמע און כלאָראָפיל־באַנד. באַלד וועלן די טאָכטער־קעמערלעך אויסוואַקסן און דערגרייכן צו דער גרייס פון מוטער־קעמערל. אויף אַזאַ אופן צעוואַקסן זיך די ספּיראָגירע־פעדים דורך טיילונג פון די מוטער־קעמערלעך און בילדן דעם שליים, וואָס שווימט אין שטילע וואַסערן.

פרילינג־צייט קאָן מען געפינען אויף אַנדערע ספּיראָגירע־פעדים. זיי קומען אויס ווי געקרויזטע, אונטערן מיקראָסקאָפּ וועלן מיר דעמאָלט זען, אַז דאָס זיינען צוויי פעדים, איינער מיטן אַנדערן באַהעפט אין דער לענג. אויף דער פיגור 92 איז צו זען, אַז די קעמערלעך פוןביידע פעדים האָבן אַרויסגעלאָזט איינס אַנטקעגן דעם צווייטן אַזעלכע אויס־וווקסן, ווי פינגער, וועלכע גייען זיך צונויף אַזוי, אַז די גאַנצע פיגור איז ענלעך צו אַ לייטער. גוט זיך צוקוקנדיק, קאָן מען זען, ווי דאָס קומט פאָר, צוערשט וואַקסן אויס געוויינ־לעכע אָנוווקסן אויף די קעמערלעך (a), שפּע־טער קומען זיך די אָנוווקסן צונויף (b), די שיידווענטלעך צווישן זיי ווערן צעלאָזט און קומען אום, און עס בילדעט זיך אַ מין פאַר־בינדונגס־טרייבל פון איין קעמערל צום צווייטן. דערנאָך (דאָס קאָן מען זען אויף אַן אַנדער טייל פאָדים) שטייט דער אינהאַלט פון די קע־מערלעך אָפּ פון די ווענטלעך, דריקט זיך צו־נויף אין אַ קייקעלע, נאָך שפּעטער גיסט זיך אַריבער דורך דעם פאַרבינדונגס־טרייבל דער אינהאַלט פון איין קעמערל אין דאָס אַנטקעגנ־דיק קעמערל פון שכנישן פאָדים און פאַר־ייניקט זיך מיט זיין אינהאַלט. די פאַרייניקטע מאַסע פאַרציט זיך מיט אַ פעסט הייטל, און עס באַקומט זיך אַ ספּאָרע. אויב דער ספּי־ראָגירע־פאָדים ווערט פאַרטריקנט אָדער פאַר־פרוירן פאַלט די ספּאָרע אַרויס פון איר קע־מערל און צעוואַקסט זיך פרילינגס־צייט צו אַ נייעם פאָדים. בכן קומט אויס, אַז ביי דער ספּיראָגירע דינען די ספּאָרן דערצו, אַז דאָס געוויקס זאָל קאָנען איבערטראָגן די אומגינסטיקע שווערע צייטן (ווינטער און טריקע־ניש) און דאָך בלייבן פעיק צום ווייטערדיקן לעבן.



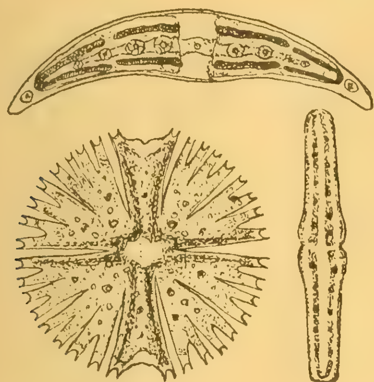
פיגור 92. ספּאָרן־בילדונג ביי אַ ספּיראָגירע: 1 — בילדונג פון די ספּאָרן כסדר פון a ביז e; 2 — די צעשפּראָצונג פון אַ ספּאָרע; 3 — דאָס זעלבע, עטוואָס עלטער.

אַנדערע וואַסער־וווקסן.

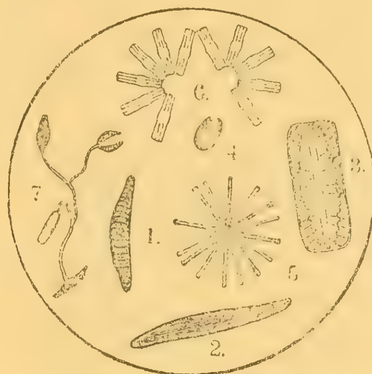
אַ חוץ דער ספּיראָגירע, וועלן מיר אין וואַסער־שלאַם באַגעגענען אויף אַנדערע פעדים־אַרטיקע וואַסער־וווקסן („פעדים־וווקסן"), וואָס שווימען פריי אַרום אָדער באַדעקן מיט אַ גליטשיקער דעקע שטיינער און אַנדערע זאַכן, וואָס ליגן אין וואַסער. פאַראַן אַזעלכע וואַסער־וווקסן, וואָס אין זייער טייגל זיינען ניטאָ קיין

שייד = וועגטלעך, אַזוי אַז זיי באַשטייען פון איין איינציק קעמערל.

אין שלאַם, וואָס אויף די אונטערוואַסערדיקע טיילן פון זומפּן=מעך, אָדער אין דעם ברוינעם הייטל, וואָס שווימט צמאָל איבערן אויבערפלאַך פון טייכן, אָזערעס, קאַלוזשעס, קאָן מען זען אונטערן מיקראָסקאָפּ (פיג. 93, און 94) זייער שיינע צ_רטע



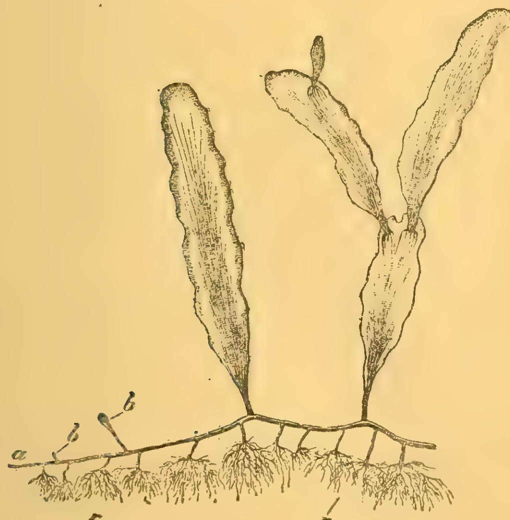
פיגור 94. איינקעמערלדיקע וואַסער=וווקסן 200 מאָל פאַרגרעסערט.



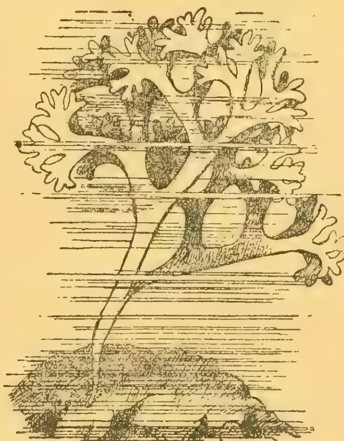
פיגור 93. איינקעמערלדיקע וואַסער-וווקסן פון זיס וואַסער אונטערן מיקראָסקאָפּ, פאַרגרעסערט 100 מאָל.

שטערנדלעך, לענגלעכע פירעקן, האַלבע לבנות און אַנד. דאָס אַלץ זיינען וואַסער= וווקסן. טייל זיינען גרינע, אַנדערע געלבלעכע אָדער ברוינע. ביי איינ־קע ווידער איז דאָס הייטל אַזוי פיין און דין באַמאָלט, אַז מען קאָן עס באַמערקן נאָר אין אַ גוטן מיקראָסקאָפּ.

באַזונדערס פיל וואַסער=וווקסן זיינען פאַראַן אין ים (פיג. 95 און 96). דאָ זיינען זיי רייך אין פאַרבן און פאָרמען און צייכענען זיך אויס



פיגור 96. א וואַסער-וווקס מיט בלומרשטע ווא־צלען, שטענגל און בלעטער, אין אמתן אָבער באַשטייט דער גאַנצער קערפּער פון גרויסן קעמערל.



פיגור 95. איין אַרט פון די רויטע וואַסער= וווקסן.

אָפּט מיט זייער שיינקייט. עס זיינען פאַראַן וואַסער־וווּקסן רויטע, ברוינע און בלוי־גרינע.

די צאַרטע און דינע טייגלעך פון די וואַסער־וווּקסן דערגרייכן אָפּט אין ימים צו די קאָלאָסאַלער גרייס — ביז אַ האַלב ווערסט אין דער לענג. קיין איין געוויקס אויף דער יבשה קאָן ניט האָבן אַזאַ גרייס, קיין איין שטאַם וואָלט ניט געקאָנט אויסהאַלטן אַזאַ משא פון בלעטער.

כאָטש די גרעסטע מערהייט פון וואַסער־וווּקסן געפינט זיך נאָר אין וואַסערן, דאָך זיינען פאַראַן אויך אַזעלכע, וואָס וואַקסן אין דער לופט. אַזוי, למשל, באַשטייען די גרינע פלעקן, וואָס מען זעט אַמאָל אויף ווענט פון הייזער, אויף בלעכערנע רינוועס אָדער אויף דער קאָרע פון ביימער — פון קליינע וואַסער־וווּקסן.

ווי פאַרשיידנאַרטיק די וואַסער־וווּקסן זאָלן ניט זיין, ווי ענלעך זייערע באַזונדערע טיילן זאָלן ניט זיין צו בלעטער, שטענגלעך אָדער וואָרצלען, איז דאָס נאָר אַן אויסווייניקסטע ענלעכקייט: קיין אמתע בלעטער אָבער מיט אָדערן, קיין שטענגלעך און וואָרצלען זיינען ביי וואַסער־וווּקסן ניטאָ. זיי באַשטייען פון אַן איינפאַכן טייגל און פאַרמערן זיך אָדער דורך טיילונג פון די קעמערלעך אָדער דורך ספּאָרן־בילדונג.

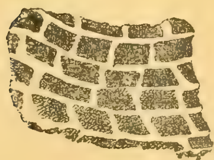
מיט די וואַסער־וווּקסן קאָנען מיר פאַרענדיקן אונזער ערשטע באַקאַנטשאַפט מיט געוויקסן: אָנגעהויבן פון די שטאַרק־געגלידערטע און קאָמפּליצירטע, נאָר אונז מער באַקענטע, זיינען מיר דערגאַנגען ביז צו די איינפאַכסטע געוויקסן, וואָס ביי זיי באַשטייט דער גאַנצער קערפּער פון איין טייגל. באַטראַכט דאָס טייגל אונטערן מיקראָסקאָפּ, האָבן מיר געזען, אַז עס באַשטייט פון באַזונדערע ענלעכע טיילן. די טיילן האָבן מיר אָנגערופן קעמערלעך.

און ניט נאָר ביי דער ספּיראָגירע אַליין איז דער קערפּער צונויפגעשטעלט פון קעמערלעך.

דאָס קעמערל.

מיט אַ יאָר צוויי הונדערט און פופציק צוריק האָט דער ענגלישער געלערנטער, הוק, דער ערפינדער פון מיקראָסקאָפּ, געפּרוּווט באַטראַכטן אַ דין פּעניצל פון אַ געוויינלעכן קאָריק אונטער זיין אינסטרומענט. ער האָט געזען, אַז דאָס פּעניצל קאָריק זעט אויס אונטערן מיקראָסקאָפּ, ווי אַ נעץ אָדער ווי געהאַפטע שפּיצן. דערפון האָט ער ריכטיק אַרויסגעדרונגען, אַז דער קאָריק באַשטייט בכלל פון אַ סך קליינינקע קעסטעלעך, ווי די וואַקס־קעמערלעך פון אַ בינשטאָק. הוק האָט טאַקע אָנגערופן די קעסטעלעך — „קעמערלעך“ (פיג. 97).

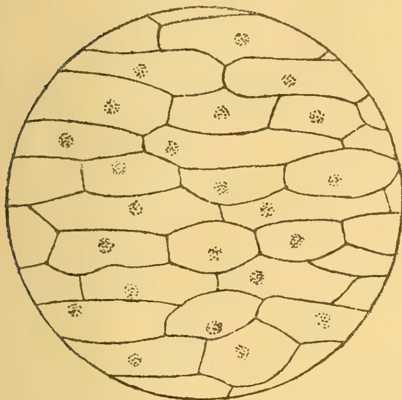
אין אַ קורצער צייט נאָך הוקן האָבן דער איטאַליענער, מאַלפּיגי, דער ענגלענדער, גריו, און נאָך זיי אַ גאַנצע ריי אַנדערע געלערנטע פעסטגעשטעלט, אַז וואָסער טייל פון אַ געוויקס מיר זאָלן ניט נעמען, וועלן מיר שטענדיק אין מיקראָסקאָפּ דערזען, אַז ער איז קעמערלדיק געבויט. אַנדערש געזאָגט: מיר מעגן זיך פאָרשטעלן, אַז יעדער געוויקס איז צונויפגעלייגט פון קעמערלעך, אַזוי ווי אַ מויער פון ציגל און אַזוי ווי דער מויער וואָלט צעפאַלן, ווען מען זאָל אַרויסברעכן דעם קאַלך (אָדער צעמענט), וואָס קלעפּט צונויף די ציגל, אַזוי וואָלט זיך אויך צעשאָטן דאָס געוויקס, ווען מען וואָלט צעלאָזט דעם קליי, וואָס מיט אים זיינען זיינע קעמערלעך צונויפגעבונדן. געוויס פאַרשטייט זיך, אַז דער פאַרגלייך פון



פיגור 97. הוקס בילד פון אַ שטיקל קאָריק אונטער זיין מיקראָסקאָפּ.

אַ קעמערל צו אַ ציגל איז צו פשוט: ווי מיר האָבן שוין געזען ביי דער ספּיראָגירע איז יעדער קעמערל באַזונדער זייער קאָמפּליצירט געבויט.

כדי אַליין צו זען דעם קעמערלדיקן בוי פון געוויקסן, וועלן מיר נעמען דאָס דינע דורכלויכטיקע הייטעלע, וואָס באַדעקט די שופּן פון אַ ציבעלע (פון אַ היאַצינט אָדער אַ געוויינלעכער). דאָס הייטעלע נעמט זיך גרינג אַראָפּ, און ווען מען זאָל דאָס אַוועקלייגן אין אַ טראָפּן וואַסער אויף אַ גלעזל, וואָס רופט זיך „זאַך־גלעזל" און צו־דעקן מיט אַ צווייטן דינינקן „דעק־גלעזל", וועט מען דורכן מיקראָסקאָפּ זען אַ בילד ענלעך צו דעם, וואָס עס האָט געזען הוק צום ערשטן מאָל (פיג. 98). דאָס זיינען די ווענטלעך פון באַזונדערע קעמערלעך. די הייטלעך זעען מיר דייטלעך, דער אינהאַלט אָבער זייערער איז אויף אַזוי פיל דורכ־לויכטיק און ניט קאָלירט, אַז מען קאָן אים כמעט ניט באַמערקן. כדי אים צו דערזען, דאַרף מען אים עטוואָס צופאַרבן. מיר וועלן אַ שטיקל הייטל אַריינלייגן אין אַ שוואַכער צעלאָזונג פון רויטן פאַרב (פון וואָס מען מאַכט רויטן טינט), עטוואָס אָנוואַרעמען און דורכשווענקען אין וואַסער. דעמאָלט וועלן מיר קלאָר זען דעם אינהאַלט פון די קע־מערלעך: ער איז ראָזלעך באַפאַרבט געוואָרן; דאָס איז די פּ ר אָ ט אָ פּ לאַ ז מ ע, וועלכע מיר קענען שוין פון דער ספּיראָגירע. אין דער פּראָטאָפּלאַזמע וועלן מיר באַמערקן דעם ק ע ר ן; פון פאַרב איז ער שטאַרק רויט געוואָרן. כמעט דאָס זעלבע בילד וועלן



פיגור 98. דאָס הייטל פון אַ ציבעלע שופּ אונטערן מיקראָסקאָפּ.

מיר באַקומען, ווען מיר וועלן אונטערן מיקראָסקאָפּ אַוועקלייגן אַ שטיקל הייטל פון אַ טראַדעסקאַנציע־שטענגל (טראַדעסקאַנציע איז אַ געוויקס, וואָס מען האַלט גאַנץ אָפט אויף די פענסטער פון די הייזער).

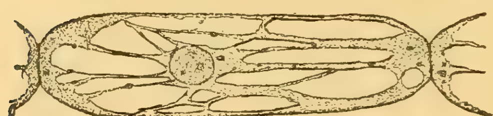
אין די פאַלן איז גרינג צו דערזען דעם קעמערלדיקן בוי פון געוויקסן, ווייל דאָס הייטל איז דין און דורכלויכטיק; דעריבער טאַקע האָבן מיר אויסגעקליבן אַ הייטל. כדי זיך צו איבערצייגן, אַז ניט נאָר אַ הייטל, נאָר אויך אַ בלאַט, אַ שטענגל און בכלל אַלע אָרגאַנען פון געוויקסן באַשטייען פון קעמערלעך, דאַרף מען מיט זייער אַ שאַרפן גאָלמעסער אויסשניידן אַ דין טייל פון אַ פעניצל פון געוויקס. דאָס פעניצל דאַרף זיין אַזוי דין, עס זאָל זיך דורכלייכטן, עס זאָל פאַרכאַפּן נאָר איין אָדער צוויי שיכטן קעמערלעך. ווען ניט, וועט דאָס בילד זיין ניט קלאָר.

געוויינלעך זיינען די קעמערלעך זייער קליין. זאָר זעלטן דערגרייכן זיי אַזאַ גרייס, אַז מען קאָן זיי באַמערקן מיטן בלויזן אויג (אָן פאַרגרעסער־גלעזער). אָט, למשל, די זאַפטיקע גרייפּעלעך פון אַ צייטיקן קאַוועון אָדער פון אַ מעליקן עפּל שטעלן פאָר באַ־זונדערע איינציקע קעמערלעך. אין אויסנאַם־פאַלן טרעפן זיך נאָך גרעסערע קעמערלעך; אַזוי למשל, זיינען די באַזונדערע פעדימלעך פון וואַטע איינצלנע קעמערלעך, זייער דינע אָבער לאַנג אויסגעצויגענע. יעדער ספּאָרע פון אַ פעדער־גראָז אָדער בכלל פון ספּאָרן־געוויקסן, ווי אויך יעדער שטויבעלע פון אַ זאָמען־געוויקס שטעלט אויך פאָר איין איינציק קעמערל.

די באַשטאַנד־טיילן פון קעמערל. די אָדער יענע פאָרם באַקומט דאָס קעמערל

פון זיין הייטל. דערפאַר האָבן גאַנץ לאַנג די געלערנטע געמיינט, אַז דאָס הייטל איז דער וויכטיקסטער טייל פון קעמערל; אויף דעם אינהאַלט האָט מען וויניק אויפמערקזאַמקייט געלייגט. ערשט שפּעטער האָבן די געלערנטע פעסטגעשטעלט, אַז אויב עס איז פאַראַן פּראָטאָפּלאַזמע, קאָן דאָס קעמערל וואַקסן און זיין הייטל קאָן דיקער ווערן; איז אָבער קיין פּראָטאָפּלאַזמע מיט דעם קערן ניטאָ, קאָן דאָס קעמערל מער זיך ניט אומבייטן. עס איז אויך קלאָר געוואָרן, אַחוץ דעם, אַז עס זיינען פאַראַן געוויקסן־קעמערלעך הוילע, אינגאַנצן אָן אַ הייטל, און זיי באַשטייען נאָר פון פּראָטאָפּלאַזמע און אַ קערן. קומט אויס, אַז ניט די הויט, נאָר דוקא די פּראָטאָפּלאַזמע און דער קערן, וואָס געפינט זיך שטענדיק אין איר, זיינען די וויכטיקסטע טיילן פון קעמערל (פיג. 99).

די קעמערלעך, וועלכע זיינען פעיִק צום וואַקסן, רופן מיר לעבעדיקע. אַזוי אָבער ווי דאָס וואַקסן הענגט אָפּ פון דער פּראָטאָפּלאַזמע, רופן מיר אויך די פּראָטאָפּלאַזמע — לעבעדיקע. ווען מיר וועלן אַ קעמערל מאַכן פאַרפרירן אָדער צופיל אָנוואַרעמען, אָדער ווירקן אויף דעם מיט ספּירט אָדער סם, וועט עס שוין מער ניט קאָנען וואַקסן; מיר זאָגן דאַן: דאָס קעמערל איז געשטאָרבן.



פיגור 99. בוי פון אַ געוויקסן־קעמערל. צו זען די הויט, די פּראָטאָפּלאַזמע, דער קערן און די וואַקואָלן.

באַטראַכטנדיק אַלץ, וואָס עס איז געזאָגט געוואָרן, וועלן מיר אויף דער פראַגע, וואָס אַזוינס איז אַ קעמערל, דאַרפן ענטפערן: דאָס איז אַ ברעקעלע לעבעדיקע פּראָטאָפּלאַזמע מיט אַ קערן אינעווייניק.

דער געדיכטער האַלב־פליסיקער שטאָף פון דער פּראָטאָפּלאַזמע און דער געדיכטערער קערן ווערט אָנגערופן ווייסל; ער איז טאַקע ענלעך צום ווייסל פון אַ הינערשער איי. אונטערן מיקראָסקאָפּ קאָן מען דערקענען דאָס ווייסל מחמת זיין פעיִקייט איינצוזויגן אייניקע פאַרב־שטאָפן, ווי למשל עאָזין. יאָד גיט צו דער פּראָטאָפּלאַזמע אַ געלבלעכן קאָליר.

דער שטאָף, וואָס פון אים באַשטייט דאָס הייטל פון קעמערל, הייסט הויט־שטאָף אָדער צעלולאָז. וואַטע אָדער פילטער־פּאַפּיר זיינען ריינער צעלולאָז. זיי באַקומען זיך טאַקע פון די קעמערל־הייטלעך. דורכן הייטל דרינגט גרינג דורך וואַסער מיט די שטאָפן, וואָס זיינען אין דעם צעלאָזט. מיר האָבן עס געזען ביי דער ספּיראָגירע.

אַחוץ דעם הייטל און דער פּראָטאָפּלאַזמע, איז נאָך אין יעדער דערוואַקסענעם קעמערל פאַראַן אויך קעמערל־זאַפט. דאָס איז וואַסער, וואָס אין דעם זיינען צעלאָזט פאַרשיידענע שטאָפן, אַרויסגעטיילטע פון דער פּראָטאָפּלאַזמע. דער קעמערל־זאַפט איז על פי רוב ניט קאָלירט און דעריבער אויך ניט קענטיק. נאָר ווען מיר וועלן אויסשניידן אַ פּעניצל פון רויטן קרויט (פון אונטערן הייטל), וועלן מיר דייטלעך דערזען אונטערן מיקראָסקאָפּ טראָפּנדלעך קעמערל־זאַפט, ווייל ער טאַקע גיט דאָס צו די קרויטבלעטער זייער רויטן קאָליר. פון קעמערל־זאַפט הענגט אָפּ אויך דער קאָליר פון די קרוין־בלעטלעך ביי די בלויע, רויטע און וויאָלעטע בלומען. די זויערע שטאָפן פון אַ ציטרין (אַ לימענע) און די זיסע — פון אַ קאַווען זיינען אויך צעלאָזט אין קעמערל־זאַפט.

די טראָפּנדלעך זאַפט אין די קעמערלעך רופן זיך וואַקואָלן. אין גאָר יונגע

קעמערלעך זיינען קיין וואַקוּאָלן ניטאָ. זיי באַווייזן זיך שפּעטער און צוזאַמען מיטן קעמערל וואַקסן זיי אין צאָל און אין גרייס.

צום סוף קאָנען זיך די וואַקוּאָלן צונויפגיסן אין איין גרויסן וואַקוּאָל, וואָס פאַר־נעמט כמעט דאָס גאַנצע קעמערל, און די פּראָטאָפּלאַזמע שפּרייט זיך דעמאָלט אויס אַרום די ווענטלעך, ווי אַ דינער שיכט, אַזוי ווי שפּאַלערן אין אַ צימער למשל; און פונדעסטוועגן לעבט די פּראָטאָפּלאַזמע, און כל זמן זי לעבט, לאָזט זי ניט אַרויס דורך זיך די שטאָפן, וואָס זיינען צעלאָזט אין דעם קעמערל־זאַפט. אָנגעשניטענע שטיקלעך רויטע קרויט אָדער בוראַקעס באַפאַרבן כמעט קיין קאַלט וואַסער ניט (די פאַרב־שטאָפן געפינען זיך אין קעמערל־זאַפט, וואָס איז אַרומגערינגלט דורך דער לעבעדיקער פּראָ־טאָפּלאַזמע). מען דאַרף אָבער נאָר אָנוואַרעמען דאָס וואַסער, די פּראָטאָפּלאַזמע וועט אָפּשטאַרבן, און דער זאַפט וועט אַרויסגיין פון די קעמערלעך, און דאָס וואַסער וועט באַפאַרבט ווערן. פון דער פעיִקייט ניט דורכצולאָזן קיין שטאָף־צעלאָזונגען פון קע־מערל־זאַפט, וועלכע עס פאַרמאָגט די לעבעדיקע פּראָטאָפּלאַזמע, נעמט זיך פאָלגנדע ערשיינונג: אין זאַפט איז שטענדיק פאַראַן אָדער צוקער, אָדער זויערס, אָדער זאַלצן, וואָס ציען דאָרשטיק איין וואַסער. דעריבער דרינגט אַריין אין קעמערל וואַסער אין אַזאַ מאָס, אַז עס בלאָזט עס אויף און ציט אָן שטייף סיי דאָס הייטל, סיי די פּראָ־טאָפּלאַזמע. און אַזוי ווי פון קעמערל לאָזט די פּראָטאָפּלאַזמע דעם זאַפט ניט אַרויס, באַקומט זיך אַן אינעווייניקסטער דרוק („עס שפּאַרט פון אינעווייניק”), איבער דעם אינעווייניקסטן דרוק ווערט דאָס קעמערל האַרט און שטייף, ווי אַ גוט אָנגעבלאָזענע פּילקע.

מיר ווייסן שוין, אַז דער גרינער קאָליר פון דער ספּיראָגירע נעמט זיך פון דעם כלאָראָפיל־באַנד, וואָס ציט זיך דורך די קעמערלעך. אָפטער אָבער טרעפט זיך דער כלאָראָפיל ביי געוויקסן אין אַ פאָרם פון גרייפּעלעך פון פאַרשיידענער גרייס. כדי דאָס צו זען, לאָמיר אָפּרייסן אַ בלעטל פון וואַסער־געוויקס, וואָס רופט זיך עלאָדעאַ *) (וואַסער־מגפה) (פיגור 100) און טרעפט זיך זייער אָפט אין אונ־זערע וואַסערן (מען האַלט עס אויך אין אַקוואַריומס). אונטערן מיקראָסקאָפּ וועלן מיר דערזען זייער פיל גרינע כלאָראָפיל־גריי־פּעלעך, וואָס ליגן אין דער פּראָטאָפּלאַזמע. אין יעדער קעמערל וועלן מיר, אַחוץ דעם, אויך געפינען אַ קערן און אַ גרויסן וואַ־קוּאָל. ווען מען זאָל באַטראַכטן דאָס עלאָדעאַ־בלאַט זומער אָדער ניט שפּעט אין האַרבסט, דערצו אין וואַרעמקייט, וועלן מיר נאָך קאָנען באַמערקן, אַז די פּראָטאָפּלאַזמע באַוועגט זיך גאַנץ גיך, ווי זי וואָלט פליסן אַרום די ווענטלעך און נאָכציען מיט זיך אויך די כלאָראָפיל־גרייפּעלעך.


פיגור 100. וואַסער־מגפה.

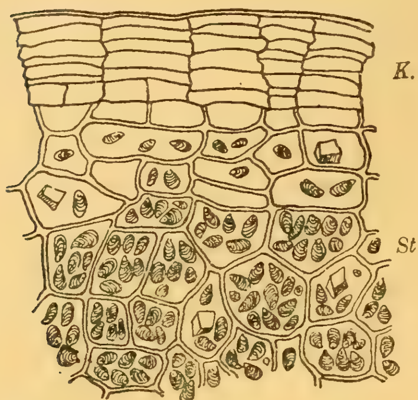
ניט זעלטענער טרעפן זיך אין די קעמערלעך ניט־קאָלירטע גרייפּעלעך קראָכמאַל. איינפאַכער פון אַלץ קאָן מען זיי זען, ווען מען צעשניידט אַ קאַרטאָפל און נעמט אַ ביסל זאַפט פון שניט אין אַ טראָפּן וואַסער אונטערן מיקראָסקאָפּ. ביי אַ קליינער פאַרגרעסערונג וועלן מיר זען גרויסע גלאַנציקע גרייפּעלעך (פיגור 101, זייט 91). ביי אַ שטאַרקער פאַרגרעסערונג קאָן מען אויך באַמערקן אין זיי אַ דינע אָנשיכטונג, ווי אויף דער פיגור 102 (זייט 91). די גרייפּעלעך קראָכמאַל זיינען פאַרשיידן ביי פאַר־

---

*) פון וואָרט helos—זומפּ.

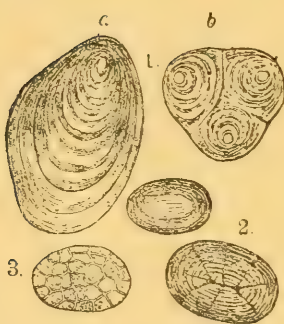
שיידענע געוויקסן (פיגור 102). אין ווייצן=מעל, ווו קראָכמאַל איז דער הויפּט=טייל, זיינען זיי אַזוי קיילעכיק; ביי בעבלעך אָוואַל; ביי האָבער באַשטייען זיי פון באַזונדערע ווינקלדיקע גרייפּעלעך א. אַ. וו. אונטערן מיקראָסקאָפּ קאָן מען קראָכמאַל גרינג דערקענען דורך דעם, וואָס אַ שוואַכע צעלאָזונג פון יאָד גיט אים צו אַ בלויען קאָליר.

אין די קעמערלעך זיינען פאַראַן אויך אַנדערע שטאָפן, וואָס מיט זיי וועלן מיר זיך שפּעטער באַקענען.



פיגור 101. אַ דין פּעניצל פון קאַרטאָפל-קנויל, אונטערן מיקראָסקאָפּ. K—קעמערלעך פון הויט; St—קעמערלעך אָנגעפילט מיט קראָכמאַל 140 מאָל פאַרגרעסערט.

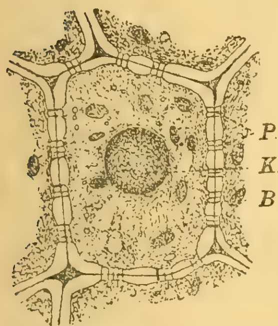
טיילונג פון קעמערלעך; באַגריף וועגן געוועבן. קעמערלעך נעמען זיך שטענדיק פון אַנדערע קעמערלעך דורך טיילונג, אַזוי ווי ביי דער ספּיראָגירע. די טיילונג גייט צו אַזוי, אַז פריער טיילט זיך דער קערן, נאָכדעם בילדעט זיך אין דער פּראָטאָפּלאַזמע אַ שיידווענטל, וואָס צעטיילט דאָס קעמערל אויף צוויי נייע. ווען די נייע טאָכטער=קעמערלעך דערגרייכן די גרייס פון דעם מוטער=קעמערל, טיילן זיי זיך ווידער און אַזוי ווייטער. אָט אַזוי קומען אַרויס פון עטלעכע קעמערלעך ביי דעם זאָמענקנאָספּ אָדער גאָר פון איין קעמערל ביי די ספּאָרן גאַנצע, אָפּט קאָלאָסאַלע געוויקסן מיט זייערע פאַרשיידענע קאָמפּליצירט=געבויטע אָרגאַנען! ביי די איינקעמערלדיקע געוויקסן בלייבן די נייע קעמערלעך, וואָס האָבן זיך געבילדעט ביים טיילן, ניט פאַרבונדן, און יעדער פון זיי וואַקסט נאָכדעם באַזונדער. ביי די פילקעמערלדיקע געוויקסן בלייבן די קעמערלעך צונויפגעבונדן צוזאַמען, די הייטלעך פון די קעמערלעך האָבן זייער דינינקע לעכעלעך, קוים צו באַמערקן, וואָס פירן פון איין קעמערל צום צווייטן (צינורותלעך, קאַנאַלכעלעך). דעריבער איז די פּראָטאָפּלאַזמע פון פאַרשיידענע קעמערלעך צונויפגעבונדן (פיגור 103, זייט 92).



פיגור 102. קראָכמאַל-קערנער. 1 a און b—פון קאַרטאָפל; 2—פון בעבלעך; 3—פון האָבער. (שטאַרק פאַרגרעסערט).

ווען מען זאָל נעמען אונטערן מיקראָסקאָפּ אַ דין פּעניצל, אויסגעשניטן פון שפּיץ וואָרצל, אָדער שטענגל, בכלל פון אַן אָרט, וואָס האַלט שטאַרק אין וואַקסן, וועלן מיר זען, אַז פון אָנהויב זיינען כמעט אַלע יונגע קעמערלעך ענלעך איינס צום צווייטן, נאָר ווען זייער צאָל פאַרגרעסערט זיך, באַמערקט זיך אַלץ אַ גרעסערער אונטערשייד צווישן זיי. אין אַ דערוואַקסענעם געוויקס זיינען די קעמערלעך פון וואָרצל, למשל, לחלוטין ניט ענלעך צו די קעמערלעך פון בלאַט אָדער פון שטענגל; די קעמערלעך פון הייטל זיינען לגמרי אַנדערע, הן לויט זייער פאָרם און הן לויט דעם אינעווייניקסטן בוי זייערן, ווי די קעמערלעך, וואָס אין שטאַם פון בוים. פאַרשטייט זיך, אַז די סיבה דערפון ליגט אין דער אויפגאַבע פון די קעמערלעך. די קעמערלעך, וואָס פאַרטיידיקן דאָס געוויקס פון דרויסן (די קעמערלעך פון הויט), דאַרפן זיין אַנדערש געבויט, ווי די, וואָס גיבן

דעם געוויקס פעסטקייט, אָדער זיי פירן דורך וואַסער (קעמערלעך פון האָלץ א. אַ. וו.)
די גרופּעס קעמערלעך, וואָס זיינען ענלעך געבויט און פילן אויס
פאַרן געוויקס איין אויפגאַבע, רופן זיך אָן געוועבן. למשל, די קעמערלעך
פון דער הויט בילדן דאָס דעק־געוועב; די קעמערלעך פון האָלץ דורכפיר
אָדער מעכאַניש געוועב א. אַ. וו. פאַרשטייט זיך,
אַז יעדער געוועב קאָן לעבן נאָר דערפאַר, ווייל צוזאַמען
מיט דעם זיינען אין געוויקס פאַראַן אויך אַנדערע געוועבן:
די קעמערלעך פון הויט וואָלטן אויסגעטריקנט, ווען די
קעמערלעך פון דורכפיר־געוועב וואָלטן צו זיי ניט געבראַכט
קיין וואַסער.



פיגור 103. P—פּראָטאָפּלאַזמע־פעדים פון איין קעמערל צום שכנישן; B—כלאָראָפיל; K—קערן.

דאָס געוויקס איז אַ לעבעדיק באַשעפעניש.

אין פריערדיקן קאַפּיטל האָבן מיר איינגעשטעלט, אַז דאָס קעמערל איז אַ קייקעלע לעבעדיקע פּראָטאָפּלאַזמע. פון קעמערלעך אָבער באַשטייט דאָך דאָס גאַנצע געוויקס. קומט אויס, אַז דאָס גאַנצע געוויקס דאַרפן מיר אויך אָננעמען פאַר אַ לעבעדיק באַשעפעניש. צי האָבן מיר דערויף רעכט? צי דען זיינען פאַראַן ביים געוויקס די סימנים, וואָס לויט זיי אונטערשיידן מיר צווישן לעבעדיקע און ניט־לעבעדיקע זאַכן?

כדי צו ענטפערן אויף דער פראַגע, לאָמיר זיך אַריינטראַכטן, אין וואָס ווייזט זיך אַרויס דאָס לעבן ביי בעלי־חיים. ביי אַלע בעלי־חיים אָן אויסנאַם הויבט זיך אָן דאָס לעבן דערפון, וואָס זיי ווערן געבאָרן פון עלטערן. פונקט אַזוי קאָן אויך קיין געוויקס, זאָל דאָס אפילו זיין דאָס איינפאַכסטע, ניט געבאָרן ווערן פון זיך אַליין. אמת, פריער זיינען בנוגע צו דער פראַגע געווען ספקות: מען האָט געמיינט, אַז די גאָר איינפאַכע ספּאָרן־געוויקסן ווערן אפשר באַשאַפן פון זיך אַליין פון פאַרשיידענע שטאָפן, אָבער קיינער האָט קיינמאָל ניט געטראַכט, אַז אַ דעמב, למשל, זאָל קאָנען אויסוואַקסן ניט פון אַ דעמב־נוס (חזירשער נוס), ווייץ ניט פון אַ ווייצן־קערן א. אַ. וו. קומט אויס, אַז דעם סימן — דאָס געבאָרן ווערן פון עלטערן – פאַרמאָגן געוויקסן.

פון געבאָרן אָן וואַקסט אַ בעל־חי, ביז ער ווערט דערוואַקסן, שטעלט דעמאָלט אויף אַ דור (האָט קינדער), נאָכדעם עלטערט ער זיך און שטאַרבט צום סוף אָפּ. פונקט דאָס זעלבע געפינען מיר אויך ביי געוויקסן. הייסט דאָס, אַז אויך לויט די סימנים מעגן מיר רעכענען געוויקסן פאַר לעבעדיקע באַשעפענישן.

אין משך פון גאַנצן לעבן שפּייזט זיך אַ בעל־חי. ער נעמט אַריין אין זיך פאַרשיידענע שטאָפן, און די שטאָפן גייען נאָך אַלערליי גלגולים און שינויים אויף צו בויען דעם קערפּער פון בעל־חי. אַ זויג־קינד, למשל, שפּייזט זיך נאָר מיט מילך, און אין דער זעלבער צייט וואַקסן ביי דעם די ביינער און דאָס פלייש און דער מאַרך. ביי געוויקסן איז דאָס שפּייזן זיך ניט אַזוי קענטיק, אָבער די רעזולטאַטן זיינען די זעלביקע. מיר זעצן, למשל, אַ שטוב־געוויקס אין אַ טעפּל מיט ערד, מיר באַגיסן עס מיט וואַסער, שטעלן עס אַרויף אויף דער זון, אַמאָל וועלן מיר אפשר באַמיסטיקן די ערד מיט אַ הייפעלע פאַרשיידענע זאַלצן, און ביי אונז פאַר די אויגן וועלן אויסוואַקסן נייע בלעטער, עס וועלן זיך אויסבילדן בלומען און אַמאָל אויך פרוכט. קומט אויס, אַז פון די שטאָפן, וואָס זיינען פאַראַן אין דער ערד, אין וואַסער, אין הייפעלע זאַלץ, וואָס מיר האָבן צוגעשאָטן, און צום סוף אפשר אויך פון די שטאָפן פון דער לופט

וואָס אַרום — ווערן באַשאַפן גאָר אַנדערע שטאָפן, די שטאָפן פון בלאַט, בלום און פרוכט. קלאָר, אַז מיר האָבן רעכט צו זאָגן, אַז סיי בעלי־חיים און סיי געוויקסן שפּייזן זיך און פאַרוואַנדלען די שפּייז אין שטאָף פון זייער קערפּער.

דאָס אַלץ וואָלט שוין געווען גענוג, כּדי צו אָנערקענען די געוויקסן פאַר לעבעדיקע, נאָר מיר זיינען איינגעוויינט צונויפצובינדן מיטן באַגריף וועגן לעבן־באַוועגונגען: באַוועגט זיך עפּעס — לעבט דאָס, קאָן זיך דאָס ניט זעלבשטענדיק באַוועגן — לעבט דאָס ניט. עס איז באַוווסט, אַז די ווילדע מענטשן נעמען אָן לויט דעם סימן אויך אַ לאָקאָמאָטיוו און אַ דאַמפער פאַר לעבעדיקע זאַכן.

נאָר אויך דעם סימן, כאָטש ער איז גאָרניט קיין וויכטיקער (פאַראַן בעלי־חיים, למשל, וואַסער־שוואָמען, וואָס זיצן שטענדיק אויף איין אָרט), פאַרמאָגן געוויקסן. דערמאָנט זיך נאָר דעם שלאָף ביי די בלעטלעך פון קלעווער, דאָס פאַרמאַכן זיך פון קערבעלע ביים לופטל, דאָס אַראָפּבויגן זיך פון די בלומען ביים ראַנונקל אין אַ שלעכטן וועטער א. אַנד.

די באַוועגונגען זיינען לאַנגזאַמע, נאָר עס זיינען פאַראַן אויך אַזעלכע געוויקסן, וואָס באַוועגן זיך גאַנץ געשווינט. ווער האָט ניט געהערט וועגן דער שעמעוודיקער מימאָזע (פיגור 104), וואָס ביי איר לייגן זיך די בלעטלעך צונויף, און דאָס גאַנצע צווייגל בויגט זיך אַראָפּ ביי דעם מינדסטן אָנריר. שפּעטער וועלן מיר זען, אַז עס זיינען פאַראַן איינקעמערלדיקע געוויקסן, וואָס שווימען זיך אַרום אין וואַסער, פּונקט אַזוי ווי די קליינע מיקראָסקאָפּישע בעלי־חיימלעך. דאָך זיינען ביים רוב געוויקסן די באַוועגונגען זייער לאַנגזאַמע.



פיגור 104.

1—אַ שטיקל צווייגל פון אַ מימאָזע מיט אַן אָפענעם בלאַט; 2—דאָס זעלבע, נאָכדעם ווי מען האָט זיך צוגערירט צו דעם.

„געוויקסן באַוועגן זייער קערפּער, שרייבט אַ געלערנטער, אַזוי לייכט און פריי, אַזוי גראַציעז, ווי דער פלינקסטער בעל־חי, — נאָר אַ סך לאַנגזאַמער. די וואָרצלען גראָבן זיך אין דער ערד, זוכנדיק שפּייז, די קנאָספּן און שטענגלעך באַשרייבן ריכטיקע קרייזן. די בלעטער און בלומען בויגן זיך אַראָפּ און ציטערן ביי יעדער שינוי אין די אויסנווייניקסטע תּנאים. די קלעטער־פּעדעמלעך דרייען זיך און זוכן זיך אַ שטיצע, ווי זיי וואָלטן באַטאַפּן מיט אויסגעצויגענע הענט די אַרומיקע זאַכן, — נאָר אַ מענטש, וואָס איז ניט געוויינט זיך צוצוקוקן צו דעם, וואָס אַרום אים, גייט פאַרביי און רעכנט דאָס געוויקס פאַר אַן אומבאַוועגלעכן און ניט לעבעדיקן, נאָר דערפאַר, ווייל ער וויל זיך ניט באַמיען אָפּשטעלן נעבן דעם כאָטש אויף איין שעה צייט. דאָס געוויקס האָט אָבער געצוג צייט, און דעריבער איילט עס זיך ניט, ווייל די ריזן פון דער געוויקסן־וועלט לעבן טויזנטער יאָרן און זעען, ווי ביי זייערע פיס שטייען אויף און קומען אום דורות מענטשן אָן אַ צאָל".

און אַזוי זאָגט אַלץ עדות, אַז מיר האָבן רעכט צו רעכענען געוויקסן פאַר לעבעדיקע באַשעפענישן, נאָר דאָס לעבן זייערס גייט זיך לאַנגזאַמער און אַנדערש, ווי ביי די בעלי־חיים. און דערצו נאָך דאָס, וואָס דאָס רוב געוויקסן זיינען צוגעבונדן צו איין אָרט, רופט אַרויס ביי זיי אַ סך צופּאַסונגען, וועלכע זיינען ניט נויטיק די פריי־לעבנדיקע בעלי־חיים.

ווייטער וועלן מיר אויספאָרשן דאָס לעבן פריער פון די גרינע זאָמען־געוויקסן, אָנגעהויבן פון זייער ערשיינען אויף דער וועלט, און נאָכדעם אויך דאָס לעבן פון די ספּאָרן־געוויקסן.

דער זאָמען.

זומער און באַזונדערס האַרבסט־צייט פאַלן אַרויס ביי פאַרשיידענע גראָזן און ביימער זייער פיל זאָמען פון די פּרוכטן און ווערן צעטראָגן מיטן ווינט, ביז זיי פאַלן ערגעץ אַראָפּ אויף דער ערד. פון דעם מאָמענט, ווען די זאָמען האָבן פאַרלאָזן דאָס מוטער־געוויקס, הויבט זיך אָן פאַר זיי אַ נייע זעלבשטענדיק לעבן. ווי אַזוי אָבער זיינען זיי צוגעגרייט צו דעם און אין וואָס דריקט זיך אויס זייער צוגעגרייטקייט?

כדי צו ענטפערן דערויף, דאַרף מען זיך פריער באַקענען מיטן געבוי פון זאָמען. מיר וועלן נעמען זאָמען פון טערקישע בעבלעך אָדער פאַסאָלעס און לאָזן זיי פריער ווייקן זיך אין משך פון אַ מעת־לעת אין וואַסער.

פון דרויסן איז דער זאָמען באַדעקט מיט אַ גראָבער שאָלעכץ (אַ הייטל). אויפן אויסגעקאַרבטן טייל פון הייטל איז פאַראַן די שפּור פון פעדימל, וואָס אויף דעם איז דער זאָמען געהאַנגען אין פּרוכט. דאָס איז דער קאַרב. איבערן קאַרב איז צו זען אַ קליין לעכעלע, וואָס דורך דעם גייט אַריין וואַסער אין זאָמען.

אונטערן הייטל, וואָס נעמט זיך גרינג אַראָפּ פון אויסגעווייקטן זאָמען, געפינט זיך דאָס שפּראָצל. עס באַשטייט פון צוויי העלפטן — זאָמענטיילן, וואָס זיינען צונויפגעלייגט מיט זייערע פלאַכע זייטן איינס צום צווייטן. די זאָמענטיילן זיינען צונויפגעוואַקסן אין איין אָרט, דאָרט ווו עס הענגט אַראָפּ, ווי אַ קליין עקעלע, דאָס יונגע וואָרצעלע. דאָס קאָן מען באַמערקן נאָך אונטערן הייטל. פון וואָרצעלע ציט זיך אויף אויבן אַ שטענגעלע, וואָס ענדיקט זיך מיט אַ קנאָספּעלע פון צוויי צונויפגעלייגטע בלעטעלעך, וואָס זיינען פאַרקוועטשט צווישן די זאָמען־טיילן (פיג. 105).

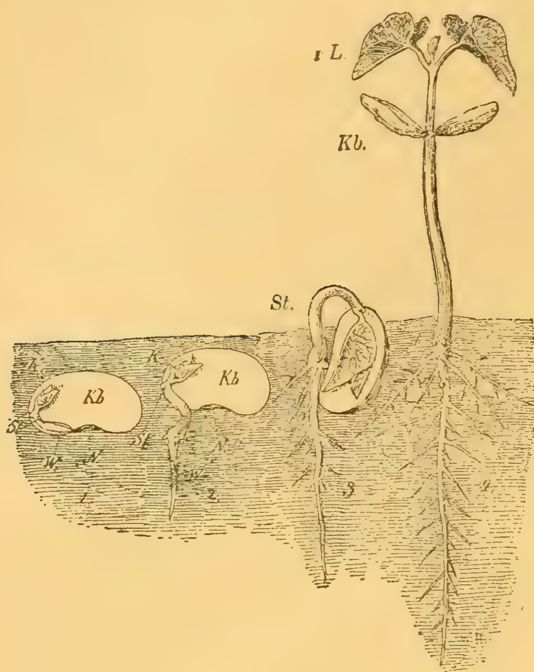

פיג. 105. איין זאָמענטייל פון אַ בעבל מיט דעם שפּראָצל. ביי דער זייט דאָס וואָרצעלע, אויבן דאָס קנאָספּל.

ווען מען לאָזט דאָס בעבל זיך צעשפּראָצן — בעסער אין איינגענעצטע זעגשפּענער — איז צו זען, אַז פריער רייסט דאָס הייטל דורך דאָס וואָרצעלע און צעוואַקסט זיך און בילדעט דעם הויפּט־וואָרצל פון דעם בעבל מיט פאַרצווייגונגען (פיגור 106, זייט 95). נאָכדעם הויבט אָן וואַקסן דאָס שטענגעלע. עס ציט אַרויס די זאָמענטיילן מיטן קנאָספּעלע, וואָס צווישן זיי, אויפן אויבערפלאַך פון דער ערד. דאָ הויבן אָן די זאָמענטיילן גרינען, זיי עפענען זיך פאַנאַנדער און צווישן זיי באַווייזט זיך דאָס קנאָספּעלע. באַלד צעוואַקסט עס זיך צו אַ גרינעם באַבלעטערטן שטענגל, און די זאָמענטיילן פאַרוועלקן, ווערן איינגעשרומפּן און פאַלן אָפּ.

די זעלבע טיילן וועלן מיר געפינען ביי די אַרבעס־זאָמען. דער אונטערשייד באַשטייט נאָר אין דעם, וואָס ביים אַרבעס בלייבן די זאָמענטיילן אין דער ערד און ווערן ניט אַרויסגעטראָגן דורכן שטענגל איבער דער ערד.

מיט די זאָמען פון ווייץ זיינען מיר שוין באַקענט. מיר וועלן זיך דערמאָנען, אַז ערשטנס וואַקסט זיך ביי זיי צונויף די זאָמען־שאָלעכץ מיט די פּרוכט־ווענטלעך און בילדעט די אַזוי גערופענע קערן־פּרוכטן. ווייטער פאַרמאָגט יעדער זאָמען אַ מעליקן ענדאָספּערם (שפּייז־געוועב) און אַ שפּראָצל, וואָס באַשטייט פון אַ קנאָספּעלע, וואָרצעלע און איין זאָמענטייל (דאָס שילדל, דעריבער — איינזאָמענטייליקע געוויקסן).

בכן, אונטערשיידט זיך דער ווייצן־זאָמען פון די בעבלעך דערהויפּט מיט זיי ענדאָספּערם און דערמיט, וואָס ער האָט איינעם און ניט צוויי זאָמענטיילן. ביים צעשפּראָצן ווערט דער ענדאָספּערם פון ווייץ האַלב־פליסיק און ווערט ביסלעכווייז אויסגענוצט. (אויף וואָס? פאַרוואָס רופט מען אים שפּייז־געוועב?) (פיגור 107).



פיגור 106. צעשפּראָצונג פון אַ בעבל־זאָמען. ביי 1, 2, 3 איז איין זאָמענטייל אָראָפּגענומען.

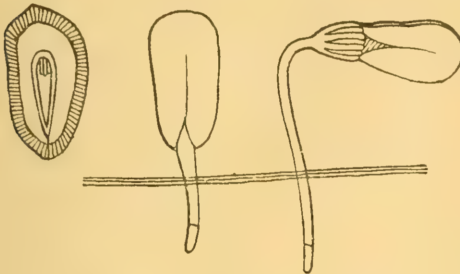
פאַר אַ ביישפּיל פון אַ זאָמען ביי די נאָדל־געוויקסן וועט אונז דינען דער צעדער־נוס (פיג. 108, זייט 96). דאָס זיינען די פרוכט פון דעם סיבירישן צעדער (ניט דער לבנון־צעדער).

פון דרויסן איז דער נוס איינגעהילט אין אַ האַרטער שאָלעכץ. ביי זיין שאַרפן שפּיץ האָט די שאָלעכץ אַ דין קאַנאַלכל—אַ זאָמען־גאַנג. אינעווייניק אונטער דער שאָלעכץ איז פאַראַן אַ דין הייטל, וואָס אין דעם איז איינגעוויקלט דער יאָדער. ווען מען צעשניידט דעם יאָדער אויף צוויי העלפטן, קאָן מען געפינען דאָס שפּראָצל, וואָס ליגט פריי אינעווייניק אין יאָדער אין אַ באַזונדער גריבעלע. אין אַ לופּע (פאַרגרעסער־גלאָז) קאָן מען זען, אַז דאָס שפּראָצל באַשטייט פון אַ וואָרצעלע, וואָס גייט איבער גלייך אין אַ שטענגל. ביים עק פון שטענגל זעט מען 10 דינינקע צייַנדעלעך — דאָס זיינען צען זאָמענטיילן. ווען מען נעמט פאָרזיכטיק פאַנאַנדער די זאָמענטיילן, קאָן מען געפינען צווישן זיי אַ קליין גרייפּעלע, קוים צו באַמערקן. דאָס איז דאָס קנאָספּעלע. דער יאָדער דאָס איז דער ענדאָספּערם. ביים צעדערנוס האָט דער ענדאָספּערם אין זיך אַ סך אייל. אין דעם קאָן מען זיך איבערצייגן, ווען מען זאָל צעקוועטשן דעם נוס אויף פילטריר־פּאַפּיר: עס וועט בלייבן אַן אייל־פלעק. ביים צעשפּראָצן טראָגט דער שטענגל אַרויס די זאָמענטיילן איבער דער ערד, און זיי פאַרוואַנדלען זיך אין גרינע נאָדעלעך. דער ענדאָספּערם ווערט ביסלעכווייז קלענער, און ווען עס באַווייזן זיך די ערשטע נאָדעלעך, פאַרשווינדט ער אינגאַנצן. בכן באַשטייט ער אויך, ווי דער ענדאָספּערם ביים ווייץ, פון שפּייז־שטאָפן פאַרן שפּראָצל.



פיגור 107. אַ דורכגעשניטענער זאָמען פון קוקורוזע. e—ענדאָספּערם, טיילווייז שוין האַלב־פליסיק דערביי—דער זאָמען־טייל; רעכטס דאָס קנאָספּל און אונטן דאָס וואָרצעלע (פאַרגרעסערט).

און אַזוי געפינען מיר אין אַלע זאָמען פריער פאַר אַלץ אַ שפּראָצל, וואָס האָט שוין אַלע וויכטיקע אָרגאַנען פון קומענדיקן געוויקס: דאָס וואָרצעלע, שטענגעלע און קנאָספּל. ווידער געפינען מיר אין אַלע זאָמען שפּייז־שטאָפן, וואָס דאַרפן דערנערן דאָס יונגע געוויקס, ביז עס וועט קאָנען אַליין שוין ציען זיין חיונה. אין טייל פאַלן איז די שפּייז אָנגעזאַמלט אין ענדאָספּערם, אין אַנדערע ווידער — אין די זאָמען־טיילן — דעמאָלט זיינען זיי אָנגעקוואָלן. צום סוף איז יעדער זאָמען איינגעהילט אין אַ פעסטן הייטל, אָפּטמאָלס אויך אַ פאַרהאָלצטן, וואָס באַשיצט אים ביזן צעשפּראָצן פון אַלערליי אומגינסטיקע צופאַלן. ווי מיר זעען, באַזאָרגט זייער גוט דאָס מוטער־געוויקס די זאָמען, ווען עס ריכט זיי אַרויס אויפן וועג אין לעבן אַריין.



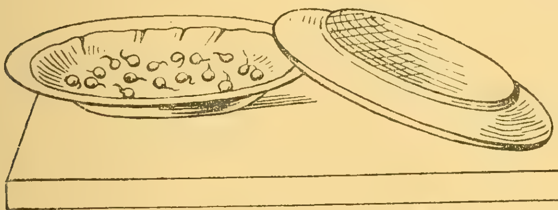
פיגור 108. אַ צעדערנוס און זיין צעשפּראָצונג.

דאָס צעשפּראָצן פון זאָמען.

וואָס איז אָבער נויטיק, כּדי די זאָמען זאָלן קאָנען זיך צעשפּראָצן?

פריער פאַר אַלץ דאַרפן זיי זיין זריעה־פעיק, ד. ה. לעבעדיקע, פעיקע זיך צו צעשפּראָצן. אין זאָמען איז דאָס לעבן כּמעט גאָר ניט צו באַמערקן. נאָר דעם אונטערשייד צווישן זריעה־פעיקע און ניט זריעה־פעיקע זאָמען, וואָס זיינען אין פלוג, אויסעווייניק גלייך, קאָנען מיר זען דורך אַזאַ פּרווו.

מיר וועלן אויף אַ טעלער, צווישן נאַסע שטיקער פילטער־פּאַפּיר (צוגעשניטן לויט דער גרייס פון טעלער) אַריינלייגן אַ באַשטימטע צאָל זאָמען פון גערשטן, למשל (פיגור 109). מיר וועלן עס צודעקן מיט אַ צווייטן טעלער און אַוועקשטעלן אין ניט זייער קיין קאַלטן אָרט. אין עטלעכע טעג אַרום וועלן די זאָמען אָנהייבן זיך צעשפּראָצן — אַנדערע קערנער פריער, אַנדערע שפּעטער, און עטלעכע וועלן זיך גאָר ניט צעשפּראָצן, וויפיל מיר זאָלן ניט וואַרטן: זיי זיינען טויט (ניט זריעה־פעיק). ביי גוטע פעלד־בעלי־בתּים באַשטימט מען שטענדיק פאַרן זייען דעם פּראָצענט זריעה־פעיקייט פון די זאָמען, ד. ה. מען דערגייט, וויפיל זריעה־פעיקע זאָמען זיינען פאַראַן אויף יעדער הונדערט, וואָס מען האָט גענומען פון זאַק אויף אַ פּראָבע.



פיגור 109. די צעשפּראָצונג פון זאָמען אויף נאַסן פילטער־פּאַפּיר אין אַ טעלער.

ביי פאַרשיידענע געוויקסן האַלטן די זאָמען אין זייער זריעה־פעיקייט ניט קיין גלייכע צייט. די אייל־זאָמען (זומער־גלאַנץ, פלאַקס) פאַרלירן זי גיך, מעל־זאָמען (קערן־זאָמען פון שטרויגראָזן) האַלטן זי איין אַ מאָל צענדליקער יאָרן, און עס זיינען געווען פאַלן, ווען נאָך הונדערט יאָר זיינען נאָך אַלץ די זאָמען

געוועזן לעבעדיק, אויב זיי זיינען געהאַלטן געוואָרן אין דער טרוקן.

פאַרקערט זיינען זייער פיל זאָמען גלייך ווי זיי פאַלן אַרויס פון פרוכט בשום אופן ניט פעיק אַרויסצושפּראָצן. זיי דאַרפן זיך צוערשט טרוקענערהייט „אָפּליגן”, ווי עס זאָגן גערטנער. שוין אין זומער און האַרבסט ליגן אַ סך פרישע זאָמען אין פייכטן און וואַרעמען באָדן, דאָך צעשפּראָצן זיי זיך ניט. זיי ליגן רויק איבער דעם האַרבסט און ווינטער און צעשפּראָצן זיך ערשט אין פרילינג, אָפט ביי אַ פיל קעלטערער טעמפּעראַטור, ווי אין פאָריקן זומער און האַרבסט. ביי אַ טייל זאָמען, ווי אַ שטייגער פון ליפּע, געדויערט דער רו־פּעריאָד ביז אַ פּאָר יאָר אַפילו. באַאָבאַכטונגען האָבן באַוויזן, אַז אין אַזאַ טרוקענעם רו־צושטאַנד קאָנען די זאָמען אַריבערטראָגן אַ סך גרעסערע היצן, קעלטן און טרוקעניש איידער אין אַ צושטאַנד פון וואַקסן. מיר וועלן זיך דערמאָנען, אַז יעדער זאָמען דאַרף דורכמאַכן אַ קירצערן אָדער לענגערן וועג פון מוטער־געוויקס ביז אַ פּאַסיקן אָרט צום אויסשפּראָצן, אַז ער דאַרף אַ קירצערע אָדער לענגערע צייט וואַנדערן אין ניט גינסטיקע באַדינגונגען. איצט וועט אונז גרינגער זיין צו פאַרשטיין, וואָס פאַר אַ באַטייטונג עס האָט פאַרן געוויקס אָט דער שטאַנדהאַפטיקער רו־צושטאַנד פון די זאָמען.

כדי אויפצוועקן דאָס באַהאַלטענע לעבן ביי די זאָמען, דאַרף מען זיי קודם כּל איינווייקן. וואַסער איז אומבאַדינגט נויטיק פאַר דער צעשפּראָצונג.

דער איינגעווייקטער זאָמען ווערט גרעסער — ער ווערט אָנגעקוואָלן. שיט אָן אין אַ פלאַש טרוקענע אַרבעס ביז פול, גיסט צו וואַסער און פאַרקאָרקעט, וועט אויף מאָרגן די פלאַש זיין אַ צעפּלאַצטע. דער פּרוּוו באַווייזט, אַז דאָס אָנקוועלן קומט פאָר מיט אַ גרויסן כּח. (דעם כּח באַנוצט מען, אגב, כּדי פונאַנדערצונעמען די ביינער פון אַ שאַרבן, וועלכע זיינען באַהעפט מיט אַ געציינדלטן נאָט צווישן אַנאַנד).

ווען מיר נעמען אין אַכט, אַז די שפּייז־שטאָפן זיינען אין זאָמען אָפּגעלייגט אין אַ פעסטן צושטאַנד, וועלן מיר פאַרשטיין, פאַרוואָס איז אַזוי נויטיק וואַסער ביים צעשפּראָצן. דאָס וואַסער צעלאָזט די שפּייז־שטאָפן, און צעלאָזטע קאָנען זיי שוין אַריינדרינגען אין די קעמערלעך פון שפּראָצל און זיי שפּייזן.

נאָר אַפילו אַן איינגענעצטער זאָמען וועט אויך ניט צעשפּראָצן זיך, ווען מען זאָל אים האַלטן אין קעלט. צום צעשפּראָצן זיך איז נויטיק וואַרעמקייט. דאָ באַמערקט זיך אַ גרויסער אונטערשייד צווישן פאַרשיידענע געוויקסן. די זאָמען פון אַ קאַווען, למשל, צעשפּראָצן זיך ניט, ווען די טעמפּעראַטור איז נידעריקער פון 16 גראַד צעלסיוס, בעת קאָרן קאָן זיך צעשפּראָצן, אמת שוואַך, ביי 3 גראַד צעלסיוס, אפילו אין אַ שטיקל צעגייענדיקן אייז. בעסער פאַר אַלץ צעשפּראָצן זיך זאָמען ביי אַ טעמפּעראַטור פון 20—30 גראַד. אַ טעמפּעראַטור העכער פון 30 גראַד איז ניט נאָר ניט נוצלעך, נאָר אַפילו שעדלעך: די זאָמען צעשפּראָצן זיך לאַנגזאַם, און ביי 40 גראַד קאָנען זיי שוין לגמרי ניט אויפגיין.

צולעצט איז פאַרן צעשפּראָצן־זיך נויטיק לופט. ווען מען זאָל אַריינטאָן זאָמען אין אַ טיפער גלאָז פול מיט וואַסער, וואָס פון דעם איז פריער באַזייטיקט געוואָרן די לופט דורך אויפזידן עס, וועלן זיי אָנקוועלן, אָבער ניט צעשפּראָצן זיך. ווען מען זאָל זאָמען פאַרגראָבן צו טיף אין דער ערד, אָדער זיי אַריינטאָן אין קוילנזויער־גאַז, וועלן זיי אויך ניט צעשפּראָצן זיך: זיי מוזן האָבן לופט.

כּדי מיר זאָלן פאַרשטיין, צוליב וואָס איז נויטיק לופט, וועלן מיר מאַכן אַזאַ עקספּערימענט (פיג. 110, זייט 98).

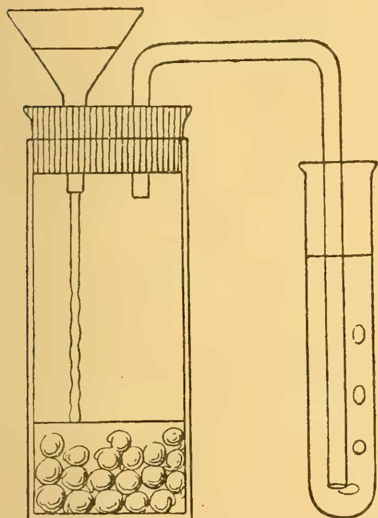
אין אַ פלאַש מיט אַ ברייטן האַלז וועלן מיר אַריינלייגן די צעשפּראָצטע זאָמען. ווען מען זאָל עס פאַרשטעקן מיט אַ קאָרעק און לאָזן שטיין עטלעכע שעה, וועט זיך

אַרויסוואַרפֿן, אַז די לופֿט פֿון פֿלאַש האָט געביטן איר באַשטאַנד: אַן אָנגעצונדן קינעלע לעשט זיך אָ ן איר אויס. לאָמיר איצט איבערבייטן אין פֿלאַש דעם קאָרעק אויף אַן אַנדערן, וואָס דורך אים גייען דורך אַ לאַנגע לייקע און אויך אַן אויסגעבויגן טרייבל. דעם עק פֿון טרייבל וועלן מיר אַריינלאָזן אין דורכזיכטיקן קאַלך־וואַסער. אַריינגעגאָסן דורך דער לייקע וואַסער, וועלן מיר נויטן דעם גאַז, וואָס אין פֿלאַש, אַרויסגיין דורכן טרייבל אין כּלי מיט קאַלך־וואַסער. דאָס וואַסער וועט באַלד ווערן ברודיק.

דער עקספּערימענט ווייזט, אַז ערשטנס ווערט דער זויער־שטאָף פֿון לופֿט ביים צעשפּראָצן זיך פֿאַרשווינדן; צווייטנס, אָנשטאָט אים האָט זיך באַקומען קוילנזויער־גאַז.

קומט אויס, אַז צעשפּראָצנדיקע זאָמען נעמען איין זויערשטאָף און טיילן אויס קוילנזויער־גאַז. ביים אָטעמען טוט דער מענטש דאָס זעלבע: ער אָטעמט אַריין לופֿט מיט זויער־שטאָף און ווייניק קוילנזויער־גאַז און ער אָטעמט אַרויס לופֿט מיט אַ סך קוילנזויער־גאַז און מיט גאָר ווייניק זויערשטאָף. דעריבער זאָגט מען, אַז זאָמען אָטעמען ביים צעשפּראָצן זיך, אַזוי ווי בעלי חיים.

שפּעטער וועלן מיר דערגיין, אַז פֿון אָטעמען נעמט זיך די וואַרעמקייט פֿון מענטשלעכן קערפּער, דאָס זעלבע, אמת אין זייער אַ שוואַכע מאָס, קאָן מען זען אויך ביי די זאָמען.



פֿיגור 110. אַ פּרווו צו באַווייזן, אַז ביים צע־שפּראָצן טיילן די זאָמען אַרויס קוילנזויער־גאַז.

ווען מען לייגט אַריין אין אַ כּלי אַ סך צע־שפּראָצטע זאָמען און מען שטעלט אַריין אין דער כּלי אַ טערמאָמעטער, וועט ער ווייזן מיט אַ פּאָר גראַד העכער, ווי אין דער אַרומיקער לופֿט.

בכן, איז פֿאַר דער צעשפּראָצונג פֿון זאָמען נויטיק וואַסער, וואַרעמקייט און לופֿט.

צי נויטיקן זיך די זאָמען אויך אין ליכטן אפֿילו אָן אַ פּרווו איז גרינג צו ענטפֿערן, אַז ניט, קיין ליכט איז ביי דער צעשפּראָצונג ניט נויטיק. די זאָמען צעשפּראָצן זיך דאָך געוויינ־לעך אין דער ערד. דאָס זעלבע באַשטעטיקט אויך דער עקספּערימענט. ווען מען זאָל איין כּלי מיט באַנעצטע זאָמען אַוועקשטעלן אויף דער ליכט, די צווייטע אין דער פֿינסטער, וועט דאָך קיין אונטערשייד אין דער גיכקייט פֿון דער צעשפּראָצונג ניט זיין צו באַמערקן.

דערנערונג פֿון שפּראָצל.

ביים צעשפּראָצן זיך שפּייזט זיך דאָס שפּראָצל מיט די שפּייז־שטאָפֿן, וואָס זיינען אָפּגעלייגט אין די זאָמענטיילן אָדער אין ענדאָספּערם. דאָס קאָן מען לייכט באַמערקן, ווען מען באַטראַכט די זאָמענטיילן, ווי זיי ווערן אַלץ קלענער און איינגעשרומפּן, ביז זיי פֿאַרשווינדן אין גאַנצן, ווען עס גייען אויס די שפּייז־שטאָפֿן, וואָס אין זיי. מיר וויסן (זייט 91), אַז ביי שטרוי־געוויקסן באַשטייען די שפּייז־שטאָפֿן פֿון קראָכמאַל. דערפֿאַר ווערט מעל, למשל, ווייצן־מעל, דורך יאָד באַפֿאַרבט טונקל־בלוי, כּמעט שוואַרץ. ניט נאָר ביי שטרוי־געוויקסן, נאָר אויך ביים רוב אַנדערע געוויקסן זיינען די שפּייז־שטאָפֿן אָפּגעלייגט אין די זאָמען אין דער געשטאַלט פֿון קראָכמאַל, און אַלע אַזעלכע זאָמען רופֿן זיך „מעליקע".

נאָר ווי אַזוי שפּייזט זיך דאָס שפּראָצל מיט קראָכמאַל? מיר ווייסן דאָך, אַז אין די קעמערלעך פון געוויקסן געפינט זיך דער קראָכמאַל אין דער געשטאַלט פון קערנדלעך (פיגור 101 און 102), אַז אין וואַסער ווערט ער ניט צעלאָזט (מיר האָבן דאָך אים באַטראַכט אונטערן מיקראָסקאָפּ אין אַ טראָפּן וואַסער) און אפילו אין הייסע ווערט ער נאָר אָנגעקוואָלן און בילדעט אַ קלייסטער (פּאַפּ).

כדי זיך דאָס קלאָר צו מאַכן, וועלן מיר לאָזן צעשפּראָצן מעליקע זאָמען, פון גערשטן, למשל, און זיי נאָכדעם פאַרגלייכן מיט ניט קיין צעשפּראָצטע זאָמען. פריער פאַר אַלץ וועלן זיי זיך אונטערשיידן לויט דעם טעם זייערן: די צעשפּראָצטע האָבן באַקומען אַ דייטלעך זיסלעכן טעם, בשעת די טרוקענע, ניט צעשפּראָצטע האָבן דעם טעם פון מעל. דאָס ווייזט אונז, אַז אין די זאָמען האָט זיך געבילדעט אַ זיסער צוקער-שטאָף. און ווו איז אַהינגעקומען דער האַרטער ענדאָספּערם, ווו דער קראָכמאַל איז געווען אָפּגעלייגט? — ער איז געוואָרן ווייך און האַלב-פליסיק, ווי עפּעס צעלאָזט. לאָמיר זיך ווענדן צום מיקראָסקאָפּ. מיר וועלן פון צעשפּראָצטן זאָמען אַרויסדריקן אַ טראָפּנדל ווייסן מילך-זאַפּט, וואָס עס האָט זיך באַקומען אָנשטאָט דעם ענדאָספּערם. ביי אַ שטאַרקער פאַרגרעסערונג וועלן מיר באַמערקן די קראָכמאַל-קערנדלעך, נאָר ווי פאַרענדערט זיינען זיי געוואָרן! אין גאַנצן זיינען זיי ווי אויסגעגעסן, צעשפּאָלטן און אויסגעצויגן, און יאָד באַפאַרבט זיי שוין אויך ניט אויף בלוי (פיג 111). דערפון דרינגען מיר אַרויס, אַז ביים צעשפּראָצן זיך ווערט ביסלעכווייז פון קראָכמאַל אַ מין צוקער *), און צוקער ווערט צעלאָזט אין וואַסער און ממילא קאָן ער שוין אַריינגעצויגן ווערן אין די קעמערלעך פון שפּראָצל, בעת קראָכמאַל-קערנדלעך קאָנען אַהין ניט אַריינדרינגען.

פיגור 111. קראָכמאַל-גרייפּעלעך פון גערשטן-זאָמען, וואָס צעלאָזן זיך ביסלעכווייז ביים צעשפּראָצן.

צעשפּראָצטע און נאָכדעם אויסגעטריקנטע זאָמען פון ווייץ, גערשטן און קאָרן ווערן פאַרקויפט אונטערן נאָמען מ אַ ל ץ (אויף ביר ברויען און קוואַס צו מאַכן).

אַחוץ מעליקע, זיינען פאַראַן נאָך אייל-זאָמען (זומער-גלאָנץ, לײַן און אַנד.) און האָרן-זאָמען (קאָווע, טייטלען), וואָס דער ענדאָספּערם איז ביי זיי האַרט, ווי אַ ביין אָדער האָרן **). אויך ביי זיי ווערן די שפּייז-שטאָפן ביסלעכווייז צעלאָזט און זויגן זיך אַריין אין די קעמערלעך פון שפּראָצל.

בכן, גייט די דערנערונג פון שפּראָצל צו אויף פאָלגנדיקן אופן: די האַרטע, ניט צעלאָזבאַרע שפּייז-שטאָפן פון זאָמען גייען איבער אין אַ צושטאַנד, ווען זיי קאָנען צעלאָזט ווערן, און די צעלאָזונג זייערע אין וואַסער ווערט שוין נאָכדעם אַריינגעזויגן אין די קעמערלעך פון שפּראָצל און שפּייזט זיי.

נאָכן צעשפּראָצן אַנטוויקלט זיך דאָס שפּראָצל ביסלעכווייז צו אַ דערוואַקסענעם געוויקס. עס וואַקסט און עס צעצווייגט זיך דער וואָרצל, עס שלאָגט זיך אַרויס צום שיין, עס גרינט און בילדעט בלעטער דער שטענגל. לאָמיר זיך אָבער באַקענען איצט גענויער, ווי עס זיינען געבויט און עס אַרבעטן אָט די אַלע אָרגאַנען פון געוויקס.

---

*) ניט אַזאַ, וואָס מיר געברויכן. יענער איז ווייניקער זיס.

**) פון די האָרן-זאָמען פון איין מין פּאַלמע מאַכט מען אונזערע געווייינלעכע „ביינערנע“ קנעפּ.

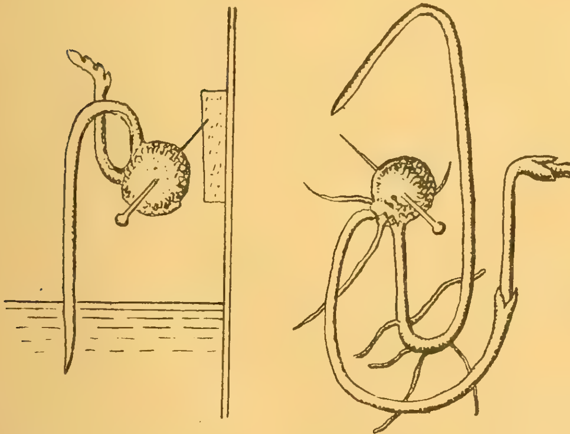
דער וואָרצל. דאָס געבוי פון וואָרצל.

דער ערשטער וואָרצל פון געוויקס איז דאָס וואָרצעלע פון שפּראָצל. ביי צווייטייליקע געוויקסן אַנטוויקלט ער זיך צום הויפּט־וואָרצל, וואָס פון אים גייען אָפּ די זייטיקע וואָרצלען. זיי פאַרצווייגן זיך אַלץ מער און מער ביז צו די דינסטע וואָרצעלעך. ביי איינטייליקע געוויקסן אַנטוויקלט זיך דער הויפּט־וואָרצל כמעט גאָרניט און אָנשטאָט אים גייען גלייך אָפּ פון שטענגל עטלעכע וואָרצלען. כדי זיי צו אונטערשיידן פון הויכּט־וואָרצל רופט מען זיי ביי־וואָרצלען (פיג. 112). מיט דעם נאָמען באַצייכנט מען בכלל אַלע וואָרצלען, וואָס קומען אַרויס ניט פון שפּראָצל־וואָרצעלע. די בייוואָרצלען קאָנען אַרויסוואַקסן פון שטענגל, צווייגעלעך און אַפילו פון בלעטער (ביי דער בעגאָניע, למשל).



פיגור 112. אַנטוויקלונג פון בייוואָרצלען ביי ווייץ.

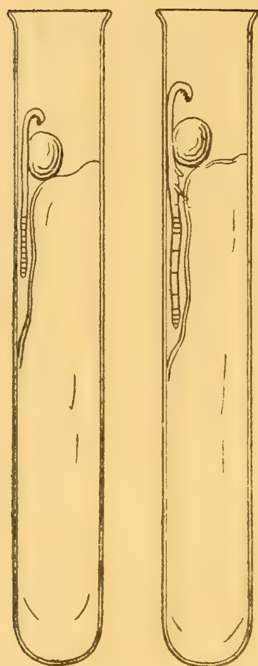
ווי מיר זאָלן ניט אַריינזעצן דעם זאָמען אין דער ערד, וועט זיך תמיד דער וואָרצל ווענדן אַראָפּ, און אויב עס איז נויטיק, וועט זיך זיין שפּיץ אַפילו אויסקרימען. אויף דער פיגור 113 זעען מיר אַן אַרבעס־געוויקסל, וואָס דאָס וואָרצעלע איז געוועזן ביי דעם אַוועקגעדרייט אויף אַרויף—האָט עס זיך אויסגעקרימט אויף אַראָפּ. נאָך אַמאָל עס איבערדרייען, וועט עס זיך אַ צווייטן מאָל ווידער עקשנותדיק



פיגור 113. דאָס אויסקרימען פון וואָרצל אויף אַראָפּ און פון שטענגל אויף אַרויף ביי אַן אַרבעס, וואָס וואַקסט אין אַ גלאָז מיט אַ בינטל וואַטע אויפן דעק. דער אַרבעס איז צוגעפעסטיקט מיט אַ שפּילקע צו אַ קאָרעק, וואָס איז צוגעקלעפּט צום ווענטל פון גלאָז.

אויסקרימען אַלץ אויף אַראָפּ. דער שטענגל, פּאַרקערט, שטרעבט שטענדיק וואַקסן אַרויף.

וואַקסן וואַקסט דער וואָרצל מיט זיין שפּיץ. כּדי זיך צו איבערצייגן אין דעם, וועלן מיר לאָזן שפּראָצן אַן אַרבעס אין זעגשפּענדלעך. ווען עס וועלן זיך אַנטוויקלען די וואָרצלען, וועלן מיר אַרויסנעמען דאָס שפּראָצל און אָנצייכענען מיט פאַרב אויפן וואָרצעלע עטלעכע שטריכעלעך אויף איינעם און דעם זעלבן אָפּשטאַנד פון אַנאַנד. דערנאָך וועלן מיר אַריינטאָן דעם אַרבעס אין אַ פּראָביר־גלעזל מיט איינגענעצטער וואַטע (פיגור 114), פריער געמאַכט דאָרט אַן אָרט פאַרן שפּראָצל דורך פאַנאַנדעררוקן די וואַטע מיט אַ שפּענדל אין דער לענג פון גלעזל.



פיגור 114. אַ פּרוּב צו ווייזן, אַז דער וואָרצל וואַקסט מיט זיין שפּיץ.

דער וואָרצל וועט וואַקסן, און אין אַ מעת לעת אַרום וועלן מיר זען, אַז די שטריכעלעך האָבן זיך צערוקט שטאַרקער ביים שפּיץ, אָבער אין דעם אויבערשטן טייל, ביים וואָרצל־באַזיס האָבן זיי זיך כּמעט ניט צערוקט.

די עקן פון אַלע וואָרצלען, אַפילו פון די דינסטע, זיינען באַדעקט, ווי מיט פינגער־היטלעך, מיט וואָרצל־הייבלעך. די הייבעלעך באַשיצן די צאַרטע וואָרצל־עקן, וואָס דאַרפן זיך דורכבויערן אַ וועג דורך די האַרטע באָדן־שטיקלעך. אמת, דאָס הייבל אַליין ווערט דערביי אָפּגעריבן, זיינע אויסעוויייניקסטע קעמערלעך רייסן זיך אָפּ. נאָר אָנשטאָט זיי וואַקסן אָן פון אינעווייניק אַלץ נייע שיכטן, פּונקט אַזוי ווי אין דער הויט פון אַ מענטשן (פיג. 115, זייט 102).

די וואַקסנדיקע טיילן פון וואָרצל זיינען תּמיד באַדעקט מיט אַ בערשטעלע דינינקע וואָרצל־הערעלעך (פיג. 116, זייט 103). מיר האָבן זיי שוין באַטראַכט ביים זענעפּט. לאָמיר איצט דאָס וואָרצעלע אַוועקלייגן אין אַ טראָפּן וואַסער אונטערן מיקראָסקאָפּ. מיר וועלן זען, אַז די הערעלעך וואַקסן אַרויס פון דרויסנדיקן שיכט קעמערלעך פון דעם הייטל, און יעדער הערעלע באַשטייט פון איין קעמערל. אין הערעלע קאָן מען באַמערקן די פּראָטאָפּלאַזמע און דעם וואַקואָל. ווען מען זאָל אויסהאָדעווען זענעפּט אין דינעם זאַמד און נאָכדעם פאָרזיכטיק אַרויסרייסן דאָס געוויקסל פון דער ערד, קאָן מען באַמערקן, אַז די הערעלעך האַלטן פעסט די זעמדעלעך (פיג. 116, זייט 103); אונטערן מיקראָסקאָפּ וועט זיך אַרויסווייזן, אַז די הערעלעך וואַקסן אָפּט אַרום די זעמדעלעך פון אַלע זייטן.

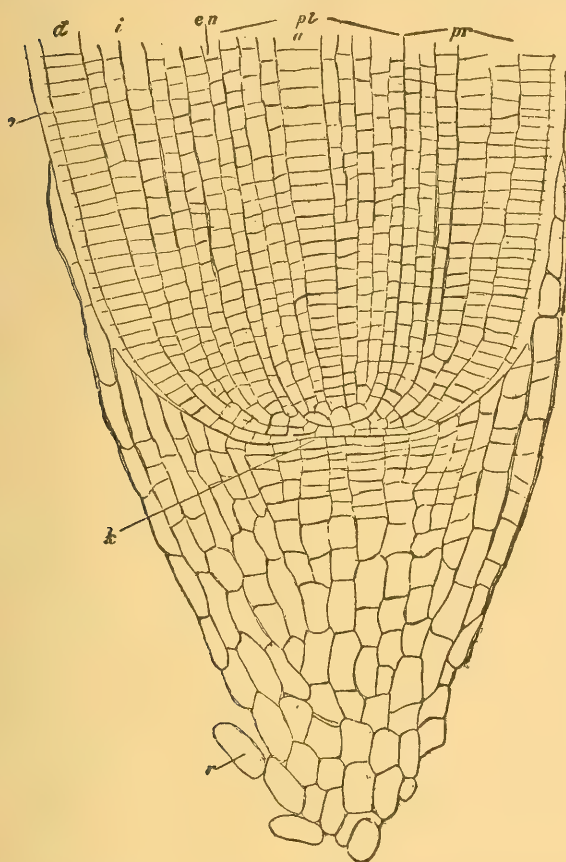
די וואָרצל־הערעלעך לעבן זייער אַ קורצע צייט. ווען דער וואָרצל ווערט גרעבער, וואַרפט ער אַראָפּ זיין הייטל, און צוגלייך פאַלן אויך אָפּ די הערעלעך. דעמאָלט אָבער וואַקסן זיי אויס אויף די ייִנגערע טיילן פון וואָרצל, און ס'קומט אויס, אַז ביים וואַקסן פון וואָרצל רוקט זיך אַלץ דער גאַרטל הערלעך ווייטער צו נייע באָדן־טיילן, וואָס פון זיי האָט ער נאָך ניט אויסגעזויגן די שפּייז־זאַפטן; ביי אַ דערוואַקסענעם געוויקס זיצן די הערעלעך נאָר אויף די דינסטע וואָרצל־צווייגעלעך.

די וואָרצל־הערעלעך פאַרדינען אַ באַזונדער אויפמערקזאַמקייט, ווייל זיי ציען עס פון באָדן די שטאָפן, וואָס זיינען נויטיק צו שפּייזן דאָס געוויקס. וועגן דעם וועלן מיר איצט טאַקע ריידן.

דערנערונג פון געוויקס דורך די וואָרצלען.

כּדי זיך קלאָר צו מאַכן, וואָס פאַר אַ שטאָפן און ווי אַזוי די געוויקסן נעמען מיט זייערע וואָרצלען פון באָדן, דאַרף מען פריער פאַר אַלץ דערגיין, פון וואָסערע שטאָפן באַשטייען די געוויקסן גופא.

מיר וועלן נעמען אַ געוויקס, גוט עס אָפּרייניקן פון דער ערד און אָפּוועגן. דער־נאָך עס אויסטריקענען אויף דער לופט אָדער אויפן אויוון און ווידער אָפּוועגן. דאָס געוויקס פאַרלירט אַ טייל פון זיין וואָג, ווייל ביים טריקענען האָט זיך פון דעם אויסגעדעמפט דאָס וואַסער. אָפט קאָן דער אָנווער דערגרייכן ביז 90% וואָג פון גאַנצן געוויקס. אַנדערש געזאָגט, קומט אויס, אַז פון 100 חלקים וואָג פון געוויקס געהערן 90 דעם וואַסער, וואָס אין דעם.



פיגור 115. וואָרצל־הייבל, שטאַרק פאַרגרעסערט.

דערפון איז צו זען, אַז אין יעדער געוויקס איז פאַראַן זייער פיל וואַסער.

איצט וועלן מיר צע־ברעקלען און פאַרברענען דאָס אויסגעטריקנטע געוויקס. עס וועט בלייבן אַש. מיר וועלן זי אָפּוועגן און מיר וועלן זען, אַז ביי 9% וואָג פון געוויקס זיינען פאַרברענט געוואָרן און ביי 1% וואָג איז געבליבן אין אַש.

די אַש רופט מען אָן די מינעראַלישע באַשטאַנד־טיילן פון געוויקס, די, וואָס ווערן פאַרברענט, הייסן אָרגאַנישע.

די אָרגאַנישע שטאָפן זיינען: ווייסל, צעלולאָזע, קראָכמאַל, צוקער, אייל און בכלל אַלע שטאָפן, וואָס האַלטן אין זיך קוילנשטאָף, אַחוץ דעם אויך זויער־שטאָף, וואַסער־שטאָף און אָפט אויך אַזאָט.

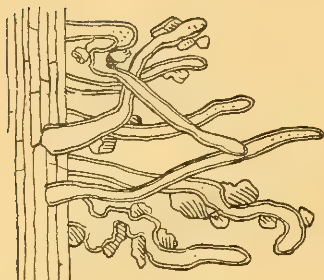
אויף אַזאַ אופן קאָן מען זיך פאָרשטעלן דעם באַשטאַנד פון אַ געוויקס אַזוי:

אויף הונדערט טיילן פון געוויקס קומען אויס: וואַסער — — — 90 טיילן.
אָרגאַנישע שטאָפן 9 „
אַש — — — — 1 „

פון אָט די באַשטאַנד־טיילן זיינען אין באָדן פאַראַן וואַסער און די מינעראַל־שטאָפן און אין פויל־שטאָף אָדער הומוס — אויך קוילנשטאָף.

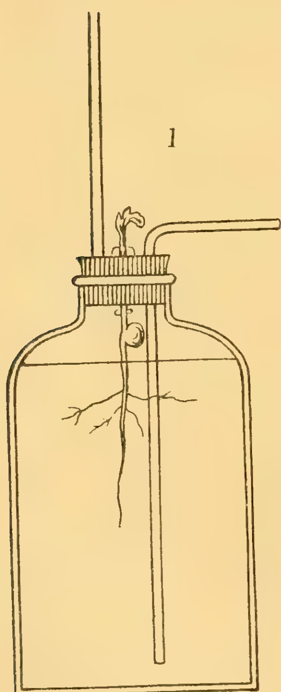
וועגן וואַסער דערוועקט זיך ניט קיין שום ספק, אַז די געוויקסן זויגן עס אַרויס פון באָדן דורך די וואָרצלען: כדי אַ געוויקס זאָל ניט פאַרוועלקן, מוז מען די ערד, ווו עס וואַקסט, שטענדיק באַגיסן.

נאָר צי נעמט דאָס געוויקס קוילנשטאָף פון באָדן אָדער ניט — דאָס קאָן מען דערגיין נאָר דורך אַן עקספּערימענט.


פיגור 116. וואָרצל⸗הערעלעך מיט ערדברעקעלעך אויף זיי, שטאַרק פאַרגרעסערט.

לאָמיר נעמען ריינעם זאַמד פון טייך, גוט אים לאָזן דורכגליען און דורכשווענקען מיט אַ זייער און דערנאָך מיט וואַסער און אויף אַזאַ אופן אים אָפּרייניקן פון זייטיקע צומישונגען. געוויס קאָן אין אַזאַ זאַמד קיין געוויקס ניט וואַקסן: ער איז לגמרי אומפּרוכטבאַר. נאָר ווען מען זאָל צו דעם זאַמד צושיטן אַ הייפל מינעראַלישע זאַלץ און באַגיסן מיט וואַסער, וועט מען אין אים קאָנען אויסהאָדעווען אַ פולקום געזונט געוויקס מיט בלומען און פרוכט, נישט געקוקט אויף דעם, וואָס אין אונזער באָדן איז קיין קוילנשטאָף ניט געווען. דאָס ווייזט אונז, אַז פון באָדן נעמט דאָס געוויקס נאָר די מינעראַל⸗שטאָפן.

דעם אומפּרוכטבאַרן זאַמד קאָנען מיר גאַנץ באַקוועם פאַרבייטן דורך וואַסער. אין אַזאַ פאָרם טראָגט דער עקספּערימענט דעם נאָמען „וואַסער⸗קולטור“ פון אַ געוויקס.



אויף דער פיגור 117 איז צו זען, ווי אַזוי אַזאַ עקספּערימענט ווערט געשטעלט. אין אַ פלאַש מיט אַ ברייטן האַלז ווערט אָנגעגאָסן אַ צעלאָזונג פון מינעראַל⸗זאַלצן. אין אַן אויף דער העלפט צעשניטענעם קאָרעק ווערט אַריינגעשטעלט אַ שטענגעלע פון אַ געוויקסל, איינגעוויקלט אין וואַטע אַזוי, אַז זיינע וואָרצעלעך זאָלן דערגרייכן ביז דער צעלאָזונג. פון צייט צו צייט דאַרף מען דורכלאָזן לופט דורך דער פלאַש, ווייל די וואָרצלען „אָטעמען“, אַזוי ווי זאָמען בייצעשפּראָצן. פון דרויסן דאַרף מען די פלאַש אַרומוויקלען מיט אַ שוואַרצן פּאַפּיר, ווייל ליכטיקייט איז שעדלעך פאַר די וואָרצלען.

2


פיגור 117. 1—וואַסער⸗קולטור פון אַרבעס ביים אָנהייב פּרווו; 2—דער קאָרעק, וואָס פאַרשטעקט דאָס פלעשל ביים פּרווו, געזען פון אויבן.

דער באַשטאַנד פון די מינעראַל⸗זאַלצן קאָן זיין פאַרשיידן, נאָר שטענדיק מוזן זיי האָבן אין זיך די וויכטיקע 4 מעטאַלן און 4 ניט⸗מעטאַלן (מעטאַלאָידן):

אייזן,	אַזאָט,
קאַלצי,	פאָספאָר,
מאַגני,	שוועבל און
קאַלי,	כלאָר.

אויב אין די זאַלצן וועט פעלן אַפילו

איינער פון די שטאָפן, וואָט דאָס געוויקס זיך ניט אַנטוויקלען, ווען אַפילו די איבעריקע וועלן זיין איבער גענוג. נאָר אָן כלאָר קאָנען אַ סך געוויקסן יאָ אויסוואַקסן.

פאַר אַ ביישפיל ברענגען מיר דאָ איין באַשטאַנד פון די דערנערונגס־זאַלצן פאַר וואַסער־קולטורן. אויף איין ליטער וואַסער נעמט מען:

1 גראַם אַזאָט־זויערן קאַלי (סאַלפּעטער),
1/2 „ פּאָספאָר־זויערן אייזן,
1/2 „ פּאָספאָר־זויערן קאַלצי,
1/4 „ שוועבל־זויערן קאַלצי (גיפּס) און
1/4 „ שוועבל־זויערן מאַגני.

אין אַ וואַסער־קולטור קאָן מען אויסהאָדעווען ניט נאָר גראָזן, נאָר אַפילו ביימער.

פון די עקספּערימענטן זעען מיר, אַז אין באָדן מוזן זיין די אַלע אָנגעוויזענע מעטאַלן און מעטאַלאָידן.

אין באָדן בילדן זיך די זאַלצן שטענדיק ביים צעפאַלן פון די מינעראַלן און פון פויל־שטאָף און שטענדיק געפינען זיי זיך אין אַ קנאַפּער מאָס אין באָדן־וואַסער.

אַראָפּגענומען דאָס געוועטעניש פון פעלד, טראָגן מיר אַוועק מיט דעם אויך די מינעראַל־שטאָפן, וואָס זיינען אַרויסגענומען געוואָרן דורך די געוויקסן פון באָדן. אויף אַזאַ אופן מאָגערן מיר אויס דעם באָדן. אויב מען זאָל אויף אַ פעלד יאָר־אויס יאָר־איין זייען קולטור־געוויקסן (תבואה, למשל) כּסדר אויפן זעלביקן אָרט און אַראָפּנעמען דאָס געוועטעניש, קאָן מען אינגאַנצן אויסמאָגערן דעם באָדן. דאָס וועט זיך אַרויסווייזן דורך דעם, וואָס דאָס געוועטעניש וועט ווערן פון יאָר צו יאָר אַלץ ערגער און ערגער. כּדי די ערד זאָל ניט אויסגעמאָגערט ווערן, דאַרף מען איר צוריק אָפּגעבן די מינעראַל־זאַלצן, וואָס די אַראָפּגענומענע געוויקסן האָבן פון איר אַרויסגעזויגן. אין דערין טאַקע באַשטייט דאָס פּאַרגיטיקן (באַמיסטיקן) די פעלדער.

גיכער ווי אַלץ ווערט דער באָדן ביי אונז אָרעם אין אַזאָט, פאָספאָר און קאַלי. זאַלצן פון די אָנגערופענע שטאָפן באַקומען זיך פון שטאַל־מיסט, ווען ער פוילט און צעפאַלט. דעריבער מיסטיקט מען טאַקע די פעלדער. ביי היינטיקן טאָג אָבער נוצט מען אויך זייער פיל מינעראַלישע (קינסטלעכע) פאַרגיטיקונג.

עס איז שוין געזאָגט געוואָרן, אַז די מינעראַל־שטאָפן פון באָדן ווערן אַריינגעזויגן דורך די וואָרצל־הערעלעך. דער קעמערלזאַפט ציט צו די זאַלץ־צעלאָזונגען פון באָדן און זיי זויגן זיך אַריין דורך די דינע קעמערל־הייטלעך. יעדער הערעלע אַרבעט דאָ, ווי אַ קליין פּאָמפּעלע. פון איין קעמערל צום צווייטן דרינגען אַזוי אַריין די איינגעזויגטע צעלאָזונגען ביזן מיטן וואָרצל, און פון דאַנען ווערן זיי פאַנאַנדערגעטראָגן אויך אין שטענגל א. אַז. וו.

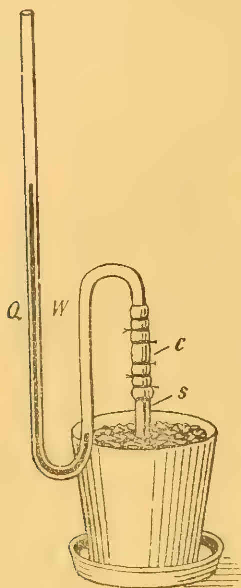
מיט וואָס פאַר אַ כּח עס קומט פאָר דאָס אַריינדרינגען און אויפשטייגן פון צעלאָזונגען דורך די וואָרצלען, קאָן מען זען פון ווייטערדיקן פּרוּוו (פיג. 118, זייט 105).

ווען מען זאָל אָפּשניידן אַ שטענגל כּמעט גאָר אונטן און אויפן שניט אָנטאָן שטייף אַ גלעזערן טרייבל מיט דער הילף פון אַ גומענעם, וועלן מיר זען, אַז פון שניט־אויבערפלאַך וועט אין גלעזערנעם טרייבל זיך קלייבן פליסיקייט און ביסלעכווייז זיך אויפהויבן אויף אַ געוויסער הייך.

די וואָרצל־הערעלעך קאָנען אַריינציען מינעראַל־שטאָפן ניט נאָר פון צעלאָזונגען. מיר וועלן פאַרגראָבן אַ גלאַט פּאָלירטן טאָוועלע מירמלשטיין אין אַ טעפּל מיט ערד אָדער מיט זעגשפּענדלעך און פאַרזייען דאָרט זאָמען פון אַ וואַסער עס איז געוויקס. מיר וועלן אַרויסגראָבן דאָס טאָוועלע, ווען דאָס געוויקס וועט זיך אַנטוויקלען. מיר וועלן זען, אַז דער מירמלשטיין איז אויסגעגעסן דאָרט, וווּ די וואָרצלעך האָבן זיך

צוגערירט צו אים: מיט שאַרפע זויערע פליסיקייטן האָבן זיי צעלאָזט ברעקלעך פון שטיין און עס איינגעזויגן (אין מירמלשטיין איז פאַראַן קאַלצי).

מעכאַנישע באַטייטונג פון וואָרצל. דער וואָרצל איז ניט נאָר אַן אָ־גאַן, וואָס דינט צו דערנערן דאָס געוויקס. ער האָט נאָך אַ צווייטע אויפגאַבע,—ער באַ־פעסטיקט דאָס געוויקס אין דער ערד. זיין באַטייטונג אין דעם פרט איז באַזונדערס קענטיק ביי ביימער. דערמאָנט זיך נאָר אָן דעם שלאַנקן הויכן און דיגעם סאָסנע־שטאַם, וואָס שרעקט זיך ניט אַפילו פאַר אַ שטורם־ווינט נאָר אַ דאַנק זיינע שטאַרקע וואָרצלען.



פיגור 118. אַ פרווו צו ווייזן דעם וואָרצל־דרוק s—דאָס געבליבענע שטיקל שטענגל; c—אַ גומען טרייבל, וואָס פאַרייניקט דעם שטענגל מיט אַ גלעזערנעם טרייבל; W—אַ אויסגעבויגן גלעזערן טרייבל מיט קוועקזילבער; Q—דאָס קוועקזילבער האָט זיך שטאַרק אויפגעהויבן מחמת דעם וואָרצל־דרוק.

אַמאָל זיינען פאַראַן מער קאָמפּליצירטע מיטלען כדי צו באַפעסטיקן דאָס געוויקס אין דער ערד. אַזוי, למשל, וואַקסן אַרויס ביים אינדישן פייגנבוים צוגאָב־וואָרצלען פון די צווייגן און זיי דינען דעם בוים פאַר אַזעלכע שטיצעס, פונקט ווי די, וואָס מען שטעלט אונ־טער די אויבס־ביימער ביי אונז אין די גערט־נער. אַ דאַנק אַזעלכע וואָרצל־שטיצעס קאָן זיך דער אינדישער פייגנבוים צעוואַקסן אין דער ברייט צו אַ גאַנצן וועלדל.

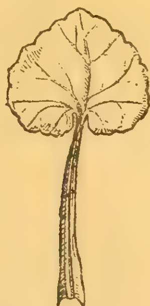
אין אַנדערע פאַלן דינט דער וואָרצל פאַר אַ לאַגער־אָרט, ווו עס ווערן אָפּגעלייגט אויפן ווינטער שפייז־שטאָפן. אַזעלכע זיינען, למשל, די אָנגעקוואָלענע וואָרצלען ביי אַ מער, אַ ריב, די וואָרצל־קנוילן פון אַ געאָרגיניע.

דאָס בלאַט.

אין בלאַט אונטערשיידן מיר פאָלגנדע טיילן (פיגור 119 און 120): 1) דעם **בלאַטפלאַך**, 2) **בלאַטשטיל**, 3) **בלאַט־שיידל**, וואָס נעמט אַרום דעם שטענגל און 4) **ביי־בלעט־לעך**, וואָס וואַקסן ביים אָנהויב בלאַט־שטיל.

ווייט ניט ביי יעדער בלאַט זיינען פאַראַן אָט די אַלע אויסגערעכנטע טיילן. פאַראַן בלע־טער, וואָס באַשטייען נאָר פון אַ בלאַט־פלאַך; אַזעלכע בלעטער רופן זיך **זיציקע**; בלעטער מיט שטילן רופן זיך **שטיל־בלעטער**; מיט שיידלעך — **שיידל־בלעטער**. ביי־בלעטלעך טרעפן זיך גאַנץ זעלטן און פאַלן טיילמאָלס פרי אַראָפּ.

אויפן בלאַט־פלאַך (פיג. 121, זייט 106) זעען זיך נערוון אָדער אָדערן, באַזונדערס גוט אויף זיין אונטערשטער זייט. מען אונטערשיידט **ווינקל־נערוויקע** און **בויגן־נערוויקע** בלעטער. אין ווינקל־נערוויקע בלעטער זיינען



פיגור 119. פיקאַריע־בלאַט, וואָס באַשטייט פון אַ פלאַך, שטיל און שיידל.



פיגור 120. שטיף־מוטערל־בלאַט מיט ביי־בלעטלעך.

פאַראַן איינער אָדער עטלעכע הויפּטנערוון, און פון זיי ציען זיך אַרויס ביז צום בלאַטראַנד און צעצווייגן זיך די זייטיקע נערוון; אין די בויגן־נערוויקע בלעטער ציען זיך אַלע אָדערן כמעט פּאַראַלעל פונם בלאַט־באַזיס ביזן שפּיץ און פאַרצווייגן זיך גאָרניט.

די פאָרם פון די בלעטער איז זייער פאַרשיידן. מען אונטערשיידט:

1) לויט דער אַלגעמיינער פאָרם פון בלאַט־פלאַך: נאָדלאַרטיקע, לינעאַלע, לאַנצעט־אַרטיקע, אייפאָרמיקע, עליפּטישע, פאַרקיילעכטע בלעטער (פיג. 122, זייט 107).

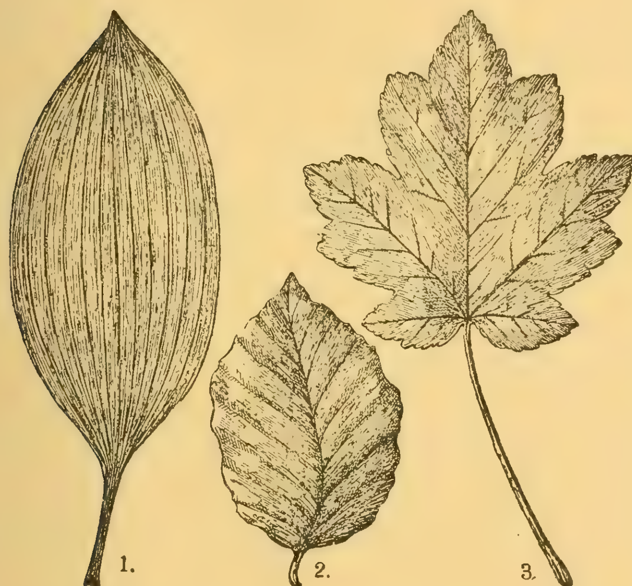
2) לויט דער פאָרם פון בלאַט־באַזיס: נירנפאָרמיקע, האַרצפאָרמיקע, פיילפאָרמיקע, שפּיזפאָרמיקע און שילדפאָרמיקע (פיג. 123, זייט 107).

3) לויט דעם געביי פון בלאַט־ראַנד: גאַנצראַנדיקע, געציינדלטע און גע־קאַרבטע (פיג 124, זייט 108).

4) לויט דער אויסגעשניטנקייט פון בלאַט־פלאַך: גאַנצע, געלאָפּעטע, געטיילטע (פיג. 125, זייט 108).

דאָס אַלץ זיינען בלעטער איינפאַכע. פון זיי דאַרף מען אונטערשיידן די צוזאַמענגעזעצטע (פיג. 126, זייט 109), וואָס ביי זיי באַשטייט דער בלאַט־פלאַך פון באַזונדערע בלעטלעך, באַהעפט צו איין בלאַט־שטיל.

אַן איינפאַך בלאַט פאַלט אָפּ אין האַרבסט מיט אַמאָל, ווי אויסגעשניטן עס זאָל ניט זיין; ביי די צוזאַמענגעזעצטע בלעטער פאַלן געוויינטלעך פריער אָפּ די בלעטלעך און נאָכדעם דער בלאַט־שטיל.



פיגור 121. 1—בויגננערוויקע בלאַט; 2 און 3—ווינקלנערוויקע בלעטער. ביי 2—איין הויפּט־נערוו, דאָס בלאַט איז פעדערנערוויק, ביי 3—עטלעכע הויפּט־נערוון, וואָס צעגייען זיך ווי פינגער, דאָס בלאַט איז פינגערנערוויק.

מיר אונטערשיידן געדריטלטע (דרייַיקע, ווי אַסגל), פינגערדיק־ און פעדערדיק־צוזאַמענגעזעצטע בלעטער (גע־פינגערטע, געפעדערטע). פעדערדיק צוזאַמענגעזעצטע בלעטער צעטיילן זיך אויף אומפּאָריק־געפעדערטע (ווייסע אַקאַציע) און פּאָריק־געפעדערטע (געלע אַקאַציע); געדריטלטע בלעטער זיינען ביים קלעווער.

די בלעטער זיצן אָדער איינציקווייז אויף יעדער שטענגל־קניפּל, ווי ביים ציגישן הושענא־בוים (ספּיראַלע אָדער שרויפנאַרטיקע בלאַט־שטעלונג), אָדער פּאָרווייז, ווי ביי דער קאַלטער קראָפּיווע (צלמדיק געפּאָרטע, אָדער געצלמטע בלאַט־שטעלונג), אָדער צו עטלעכע אויף יעדער קניפּל (גאַרטל־אַרטיקע בלאַט־שטעלונג).

אויב מיר וועלן זיך אַריינטראַכטן, וועלן מיר זען, אַז דאָס געוויקס צעשטעלט זיינע בלעטער אין די אַלע פאַלן אויפן נוצלעכסטן אופן פאַר זיך: זיי פאַרשטעלן כמעט ניט איינס דאָס אַנדערע. אין דער זעלבער צייט איז דער גאַנצער באַלויכטענער שטח איבערן געוויקס פאַרנומען מיט בלעטער. דאָס ווערט דערגרייכט ניט נאָר דורך דער בלאַט-שטעלונג אויפן שטענגל, נאָר אויך דורך דער פאַרשיידענער לענג פון די בלאַט-שטילן, ווי דאָס ווייזט דייטלעך די פיגור 127 (זייט 109).

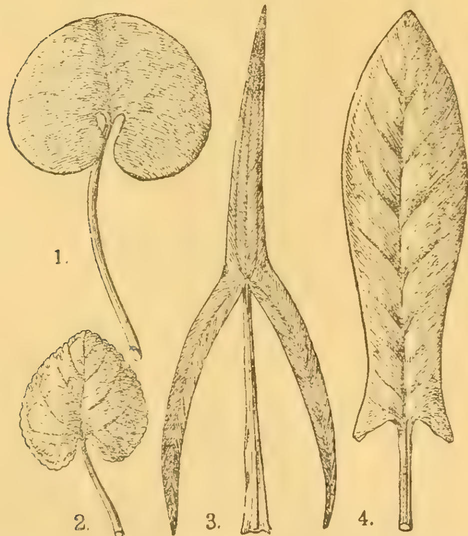
מיר זעען, אַז די בלאַט-שטילן טראָגן אַרויס זייערע בלעטער צו דער שיין אין צווישנרוים צווישן די שכנישע בלעטער. אַזאַ בילד רופן מיר אָן בלעטער-מאָזאַיק; און זי גיט עס אונז דעם קילן שאָטן, וואָס מיר געפינען אין די הייסע זומערדיקע טעג אונטער די בלעטער-קרוינען פוןביימער.



פיגור 122. 1—נאָדלאַרטיקע בלעטער פון אַ סאָסנע; 2—לינעאַלע פון אַ שטרויי-געוויקס; 3—לאַנצעט-אַרטיקע פון אַ וועגבלאַט; 5—אייפאָרמיקע פון אַ באַרג-בוים; 6—עליפּטישע פון אַ פוילבוים; 7—אַ קיילעכיקס—פון אַן אַספּע.

אויף דעם ביישפּיל איז דייטלעך קענטיק די אויפגאַבע פון בלאַט-שטיל אַרויסצוטראָגן דעם בלאַט-פלאַך צו דער שיין. באַטראַכטנדיק לעבעדיקע געוויקסן, קאָן מען אָפט זען, אַז ווי דער צווייג זאָל ניט זיין געווענדעט, וועט אַלץ דער בלאַט-שטיל זיך אויסדרייען אַזוי, אַז דער פלאַך זאָל שטיין פונקט אַנטקעגן די זון-שטראַלן.

נאָכדעם ווי מיר האָבן זיך באַקענט מיט דער אויסעווייניקסטער פאָרם פון בלאַט, לאָמיר באַטראַכטן זיין אינעווייניקסטן בוי.



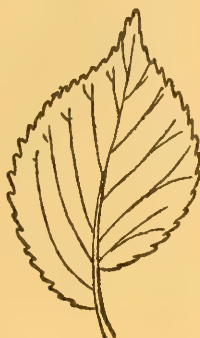
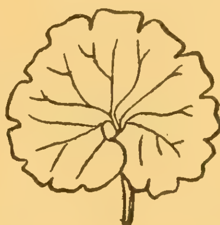
פיגור 123. 1—אַ נירנפאָרמיק בלאַט פון פערדפוס; 2—האַרצ-פאָרמיק—פון אַ פיילכל; 3—פיילכאָרמיק—פון אַ פיילנבלאַט; 4—שפּיזפאָרמיק — פון שטשאַוו.

דער בוי פון בלאַט.

פון דרויסן איז דער בלאַט באַדעקט מיט אַ הויט. די הויט איז פון אויבן אַ גלאַטע על פּי רוב, אַמאָל אַ גלאַנציקע, ווי מיט וואַקס אָנגעריבן; און אין אמתן, אַ טראָפּן רעגן-וואַסער קייקלט זיך אַראָפּ פון אַזאַ בלאַט, ניט באַנעצט די הויט, אַזוי ווי פון וואַקס-

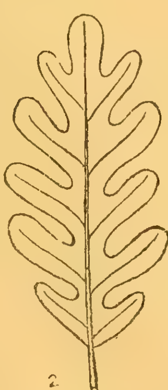
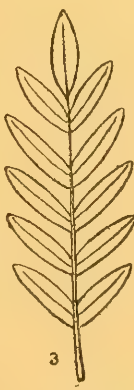
פּאַפּיר. די הויט פון דער אונטערשטער זייט בלאַט איז אָפט באַדעקט מיט פוכיקע הערעלעך.

עס איז ניט שווער אַראָפּצורייסן אַ שטיקל הויט (מיט אַ נאָדל), אָננעמען עס מיט אַ דינעם צווענגעלע (אַ פּינצעט) און אַראָפּציען. מיר וועלן עס טאָן מיט דער הויט פון אַ היאַצינט און באַטראַכטן אין מיקראָסקאָפּ. מיר וועלן זען, אַז דאָס רוב קעמערלעך פון דער הויט זיינען אינגאַנצן דורכליכטיקע, אָן אַ קאָליר און פעסט באַהעפט איינס מיטן צווייטן. נאָר צווישן זיי קאָן מען אויך באַמערקן קעמערלעך גרינע, מיט כלאָראָפיל־גרייפּעלעך. אַזעלכע קעמערלעך ליגן פּאָרווייז, זיי האָבן די פאָרם פון בעבלעך און זיינען אַזוי צונויפ־געלייגט, אַז צווישן זיי בלייבט אַ שמאָלער שפּאַלט. דאָס רופט זיך שפּעלטל אָדער מיילכל, און די 2 קעמערלעך, וואָס בילדן דאָס שפּעלטל, רופן זיך שליס־קעמערלעך, ווייל זיי קאָנען אויך פאַרמאַכן דאָס שפּעלטל, אויסגלייכנדיק די אינעווייניקסטע ווענטלעך זייערע (פיג. 128 און 129, זייט 110). געמאַכט קווערשניטן דורך דער הויט (עס איז זייער ניט גרינג), קאָן מען זען, אַז דורך די שפּעלטלעך קומען די אינעווייניקסטע טיילן פון בלאַט אין באַרירונג מיט דער דרויסנדיקער לופט (פיגור 130, זייט 111). ביים רוב בלעטער געפינען זיך די שפּעלטעלעך אויף דער אונטערשטער זייט פון בלאַט. זייער צאָל דערגרייכט דאָ הונדערטער טויזנטער און אויך מיליאָנען אויף איין בלאַט. ביי דער וואַסער־ליליע אויף דער אויבערשטער זייט ביז אַריבער 10 מיליאָן שפּעלטעלעך.

1 2 3

פיגור 124. איינפאַכע גאַנצע בלעטער. 1—גאַנצראַנדיק פון וואָלפעשע יאַגעדעס; 2—געציינדלט בלאַט פון אַ בערעסט; 3—געקאַרבט — פון גלעכאָמע *).

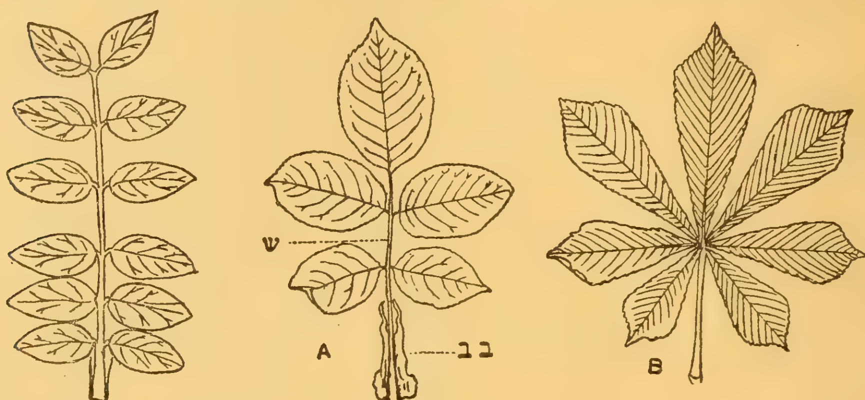
פיגור 125. איינפאַכע ניט גאַנצע בלעטער. 1—געלאָפּעט בלאַט; 2—געשפּאָלטן בלאַט; 3—געטיילט.

ווען מען זאָל אויסשניידן אַ דין פּעניצל קווער דורך דער גרעב פון אַ קלעווער־בלאַט, וועלן מיר זען, אַז דאָס בלאַט איז צונויפגעשטעלט פון עטלעכע דייטלעכע

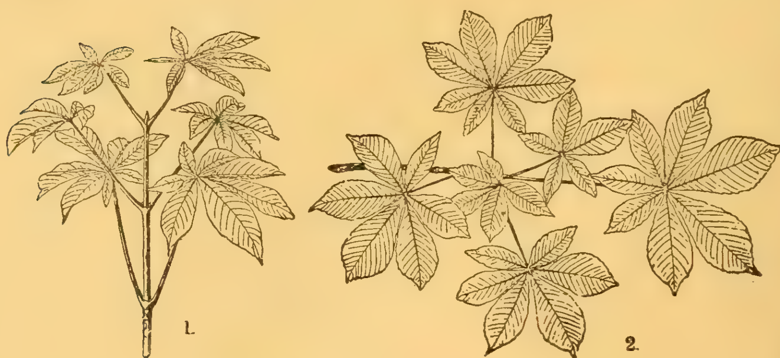
*) גלעכאָמע פון glechon—מינץ.

פֿאַרשיידענע שיכטן קעמערלעך. פֿון אויבן גייט איין שורה געדיכט-זיצנדיקע קעמער-לעך פֿון דער הויט. זייערע דרויסנדיקע ווענטלעך זיינען שטאַרק פֿאַרדיקט. אונטערן הויט שטייען לענגלעכע קעמערלעך האַרט איינס נעבן אַנדערן אין איין אָדער עטלעכע גלייכע שורות, ווי אַ שטאַכעט ביי אַ גערטנדל, דאָס איז דאָס שטאַכעטן-אָדער פּאַליסאַדן-געוועב.

טיפֿער גייט אַ שיכט קעמערלעך פֿון פֿאַרשיידענער און אומרעגלמעסיקער פֿאָרם, וואָס ליגן—ווי אָנגעוואָרפֿן, אַזוי אַז צווישן זיי איז פֿאַראַן פֿרייער אָרט פֿאַר לופֿט—



פיגור 126. צוזאַמענגעזעצטע בלעטער. A—אומפּאָריק געפּעדערט רויזנבלאַט; ש—הויפּט-שטיל; בב—ביי-בלעטלעך; לינקס—פּאָריק געפּעדערט בלאַט פֿון געלער אַקאַציע; B—געפֿינגערט בלאַט פֿון פּערדקאַשטאַן.

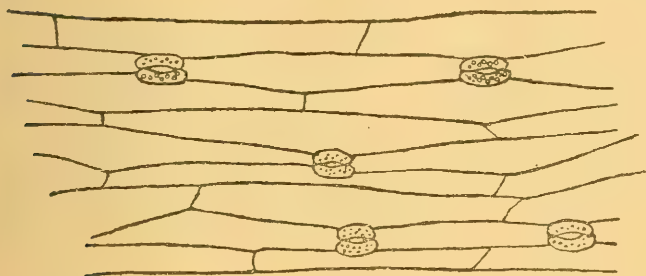


פיגור 127. בלעטער-מאָזאַיק פֿון פּערד-קאַשטאַן. 1—די לאַגע פֿון די בלעטער אויף אַ ווערטיקאַל צווייגל; 2—אויף אַ האָריזאָנטאַל צווייגל.

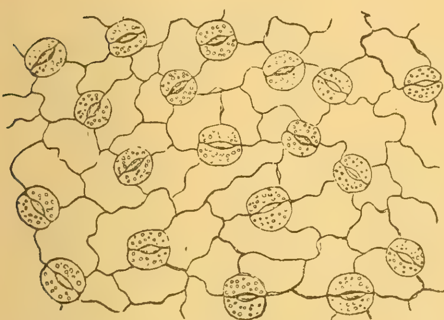
דאָס זיינען די צווישנקעמערל-גענג. דאָס געוועב האָט אַן אויסזען ווי גוט אויפֿגעגאַנגענע חלה אָדער ווי אַ שוואָם, מיט וועלכן מען וואַשט זיך. דאָס איז דאָס שוואָם-געוועב. גאָר אונטן קומט ווידער די הויט פֿון דער אונטערשטער זייט בלאַט. אין אַלע קעמערלעך פֿון דיביידע מיטלסטע שיכטן זיינען פֿאַראַן כלאָראָפֿיל-קערנער.

אינעווייניק אין בלאַט־געוועב איז נאָך צו זען אַ קיילעכיקע גרופּע קעמערלעך; דאָס איז דער איבערגעשניטענער אָדער פון בלאַט. מיט זיין בוי וועלן מיר זיך באַקע־נען גענויער ביים לערנען וועגן שטענגל, וואָס אין אים ציען זיך אַריין די אָדערן פון די בלעטער. מיר וועלן נאָר באַמערקן, אַז אין די אָדערן זעען זיך קעמערלעך מיט דיקע ווענטלעך. דערפאַר דינען זיי אויך ווי אַ סקעלעט פאַר דעם בלאַט, ווי אַ שטיצע און אָנהאַלט פאַר זיין צאַרטן און ווייכן געוועב. דאָס בלאַט־געוועב האַלט זיך אויף די אָדערן, אַזוי ווי דאָס העמדעלע פון שירעם אויף די דרעטלעך.

פון דעם באַשריבענעם בוי פון בלאַט איז צו זען, אַז דער וויכטיקסטער טייל זיינער איז דאָס ווייך־געוועב מיט די כלאָראָפיל־קערנדלעך, וואָס אין דעם. פון דרויסן איז דאָס ווייך־געוועב באַשיצט דורך דער הויט, באַזונדערס פון דער אויבערשטער זייט, וואָס איז געווענדעט צו די זון־שטראַלן. לופט האָט אַ פרייען צוטריט צו די קעמערלעך פון ווייך־געוועב דורך די מיילעכלעך און דורך די צווישנקעמערל־גענג. דורך די אָדערן איז דאָס ווייך־געוועב פאַרבונדן מיטן שטענגל.



פיגור 128. אַ שטיקל הייטל פון אַ היאַצינט־בלאַט אונטערן מיקראָסקאָפּ.



פיגור 129. אַ שטיקל אונטערשטע הייטל מיט שפּעלטע־לעך אויף אַ בלאַט פון שוואַרצן ניס־וואָרצל (אַ געוויקס פון ראַנונקל־משפחה. פון זיין צעריבענעם וואָרצל הויבט מען אָן צו ניסן).

נאָר צוליב וואָס איז אָבער דאָס גאַנצע געביי? צו וואָס דאַרף דאָס גע־וויקס האָבן דאָס בלאַט?

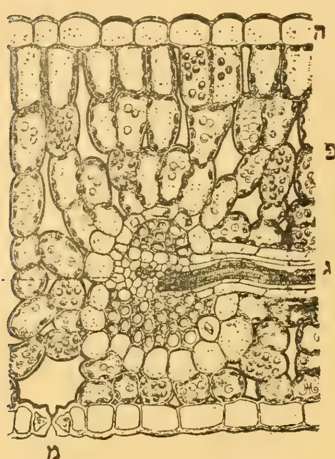
דאָס אַריינעמען קוילנזויער־גאַז דורך די בלעטער.

מיט אַ יאָר אָנדערטהאַלבן הונדערט צוריק האָט דער ענגלענדער פּריסטליי געמאַכט אַזאַ עקס־פּערימענט. ער האָט געהאַלטן מייז אין אַ גוט צוגעמאַכטער כלי, ביז וואַנען זיי זיינען געשטאָרבן. דער טויט איז געקו־מען פון דעם, וואָס די לופט האָט אויפ־געהערט צו טויגן צום אָטעמען: די מייז האָבן אַריינגענומען דעם זויער־שטאָף פון לופט און אַרויסגעטיילט קוילנזויער־גאַז, וועל־כער האָט זיך אָנגעקליבן אין כלי. אין אַזאַ פאַרדאָרבענער לופט האָט פּריסטליי אַריינגעבראַכט אַ צווייגל פון אַ גרין געוויקס, און וואָס איז געשען? — אין אַ וואָך אַרום האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז די לופט איז ריין געוואָרן, און ווידער האָבן מייז אין איר געקאָנט לעבן.

דער עקספּערימענט פלעגט זיך איינגעבן תמיד, ווען די כלי מיטן געוויקס פלעגט אַרויסגעשטעלט ווערן אויף דער שיין. דער אויספיר פון דאַנען איז אַזאַ: אַ גרין גע־

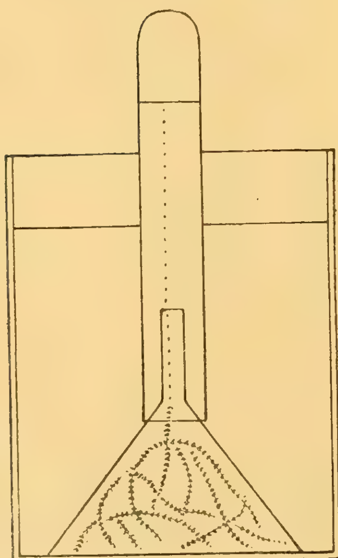
וויקס אויף דער שיין מאַכט ריין די לופט, ד. ה. עס נעמט אַריין קוילנ=זויער=גאַז און טיילט אַרויס זויער=שטאָף.

זען דאָס אַרויסטיילן פון זויער=שטאָף דורך אַ געוויקס קאָן מען אויף דעם פאָלגנדיקן עקספּערימענט.



פיגור 130. קווער=שניט דורך אַ בלאַט. מ—מיילכל; ג—געכעס בינטל (נערוו); פ—פּאַליסאַדן-געוועבן; ה—הייטל.

מיר וועלן נעמען פון אַקוואַריום עטלעכע צווייגלעך עלאָדעאַ *) און אַריינלייגן זיי אין אַ גלעזערנער כלי פול מיט וואַסער אונטער אַן איבערגעקערטער גלעזערנער לייקע. אין וואַסער וועלן מיר אָנלאָזן קוילנזויער=גאַז; גרינגער יוי אַלץ איז פּשוט אַריינגיסן אַהין אַ ביסל זעלצער=וואַסער, וואָס איז אָנגעזעטיקט מיט קוילנזויער=גאַז. אויפן העלזל פון דער לייקע, וואָס מוז אינגאַנצן זיך געפינען אין וואַסער, וועלן מיר אַרויפטאָן אַ פּראָביר=גלעזל, אָנגעפילט מיט וואַסער, און אַרויסשטעלן דעם גאַנצן אַפּאַראַט אויפן זונען=שיין. עטוואָס שפּעטער וועלן פון עלאָדעאַ=שטענגל אָנהויבן אַרויפשטייגן קליינע גאַז=בלעזלעך, וועלכע וועלן זיך אָנזאַמלען אין פּראָביר=גלעזל און ביסלעכווייז אַרויסשטויסן פון דאָרטן דאָס גאַנצע וואַסער (פיג. 131). איז דאָס געשען, פאַרשטעקן מיר דאָס מויל פון פּראָביר=גלעזל אונטערן וואַסער מיטן גראָבן פינגער און נעמען עס אַרויס פון וואַסער. מיר וועלן איצט אַריינלאָזן אַהין אַ גליענדיק שפּענדל, און עס וועט זיך צעפלאַמען. דאָס ווייזט אונז קלאָר, אַז דער גאַז, וואָס איז אַרויס פון געוויקס, איז ניט קיין אַנדערער, נאָר טאַקע זויער=שטאָף.



פיגור 131. אַ פּרווו צו ווייזן, ווי אַ גרין געוויקס לאָזט אַרויס זויער=שטאָף אויף דער ליכט.

אַריינעמען קוילנזויער=גאַז און אַרויסטיילן זויער=שטאָף קאָנען נאָר גרינע געוויקסן,— קומט אויס, אַז אָט דער גאַנצן=אומבייט הענגט אָפּ פון דער גרינקייט, ד. ה. פון דעם כלאָראָפיל, וואָס אין די קעמערלעך. לאָמיר זיך דעריבער מיט אים נענטער באַקענען.

כלאָראָפיל **)

מיר וועלן צעבראָקן עטלעכע בלעטער, זיי אַריינלייגן אין ספּירט און לאָזן שטיין אַ ביסל צייט אָדער אָנוואַרעמען. די בלעטער

*) זומער קאָן מען זי געפינען כמעט אין יעדער טייכל אָדער זומפּ, ווינטער דאַרף מען קריגן פון אַן אַקוואַריום, אָדער אין אַ געשעפט, ווו מען האַנדלט מיט אַקוואַריומס.

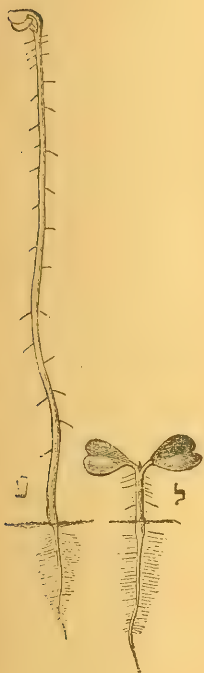
**) כלאָראָס—גרין, פילאָן - בלאַט.

וועלן ווערן בלייך, און דער ספירט וועט באַקומען אַ סמאַראַגד־גרינעם קאָליר. אונטערן מיקראָסקאָפּ וועלן מיר זען, אַז די כלאָראָפּיל־גרייפּלעך זיינען אין ספּירט ניט צעלאָזט געוואָרן, זיי זיינען נאָר געבליבן אָן קאָליר: דער ספּירט האָט אַרויסגעצויגן דעם גרינעם פאַרבשטאָף, וואָס האָט זיי געהאַט דורכגענומען. אָט דער גרינער פאַרבשטאָף רופט זיך כלאָראָפּיל.

ווען מען זאָל אויף דער גרין־באַפאַרבטער ספּירט־צעלאָזונג פון כלאָראָפּיל קוקן ניט אַנטקעגן דער שיין, נאָר פון דער זייט, וועט זי זיך אונז אויסדאַכטן בלוט־רויט. וועלן מיר נעמען אין אַ פּראָביר־גלעזל אַ ביסל פון אַזאַ כלאָראָפּיל־צעלאָזונג אין ספּירט צוגיסן אַ היין אַ ביסל בענזין, גוט עס אויסמישן און לאָזן עס אַ ביסל אָפּשטיין, דעמאָלט וועלן מיר באַקומען אין פּראָביר־גלעזל צוויי שיכטן: פון אויבן וועט אַרויפשווימען דער גרין־באַפאַרבטער בענזין, און אונטער אים וועט בלייבן דער ספּירט, וועלכער האָט איצט באַקומען אַ געלן קאָליר. דער עקספּערימענט ווייזט אונז, אַז דער ספּירט האָט אייגנטלעך אַרויסגעצויגן פון די בלעטער צוויי־ערליי פאַרבן: די גרינע כלאָראָפּיל־פאַרב און נאָך אַ געלע.

כלאָראָפּיל איז זייער ניט שטאַנדהאַפטיק. זיין צעלאָזונג ווערט גיך, שטייענדיק אויף דער זון, שמוציק־ברוין. דאָס ווייזט אונז, אַז די העלע שיין צעשטערט גיך דעם כלאָראָפּיל. דאָס זעלבע קומט אייגנטלעך פאָר אויך אין לעבעדיקן בלאַט. דאָך בלייבט עס גרין, ווייל אָנשטאָט דעם צעשטערטן בילדן זיך אין דעם שטענדיק נייע מאַסן כלאָראָפּיל.

עטיאָלירטע געוויקסן, די באַדינגונגען פון כלאָראָפּיל־בילדונג.



פיגור 132. ל—אַ יונג זעי־נעפּט־געוויקסל, וואָס איז אויס־געוואַקסן אין ליכטיקייט; פ—דאָס זעלבע—אין דער פינסטער.

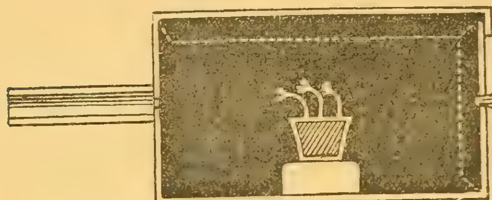
יעדער געוויקס הויבט אָן גרינען, גלייך ווי עס שלאָגט זיך אַרויס אויף דער ליכט. אויב מען זאָל פאַרדעקן אַן אַרויסגעשפּראָצטן זאָמען פון ליכט, וועט דאָס געוויקסל ניט גרין ווערן; זיין שטענגל וועט זיך אויסציען לאַנג, בלעטער באַקומען זיך קליינע, קוים צו באַמערקן, און דאָס גאַנצע גע־וויקס בלייבט געל־בלייך. עס באַקומט זיך אַן אַזוי גערופן עטיאָלירט געוויקס (פיגור 132), וואָס איז זייער ווייניק ענלעך צו אַ געוויקס, וואָס איז אויסגעוואַקסן אויפן ליכט. ווען אַזאַ געוויקס זאָל לענגער בלייבן אין דער פינסטערניש, וועט עס אינגאַנצן אָפּשטאַרבן. שטעלט מען עס אָבער אַרויס אויף דער שיין, ווערט עס גרין, אַנטוויקלט בלעטער און קאָן געזונט ווערן.

לאָמיר דעם עקספּערימענט איבערחזרן אויף אַן אַנדער אופן. מיר וועלן אַ טעפּל מיט אַ געוויקס, וואָס הויבט ערשט אָן שפּראָצן, צודעקן מיט אַ קעסטל, אָדער מיט אַ קאַרטאָן־שאַכטל, וואָס האָט אין איין זייט אַ לאָך (פיג. 133, זייט 113). אָט מיט דער זייט וועלן מיר דאָס קעסטל שטעלן צו דער שיין. די יונגע שטענגלעך וועלן זיך אויס־קרימען צו דער שיין, אַיִן אויב מען זאָל זיי לענגער לאָזן אין אַזאַ לאַגע, וועלן זיי דורך דער לאָך אַרויסוואַקסן אַנטקעגן ליכט. אַזאַ אויסקרימונג פון די שטענגלעך אין פון אַלע איבערערדישע טיילן פון געוויקס איז לייכט צו באַמערקן אויף אַלע שטוב־געוויקסן

די סיבה פֿונם אויסקרימען ליגט אין דעם נ״ט גלײַכמאָסיקן וווּקס פֿון בײדע זײַטן געוויקס. די קעמערלעך פֿון דער באַלויכטענער זײַט וואַקסן פּאַמעלעכער און פֿון דער באַשאָטנטער — גיכער. דערפֿון קרימט זיך דער שטענגל אויס.

די עקספּערימענטן ווײַזן אונז, אַז כּדי אויסצובילדן כלאָראָפֿיל, נויטיקט זיך דאָס געוויקס אין ליכט. אַחוץ דעם איז נאָך נויטיק וואַרעמקײט, און אין באָדן מוזן זײַן אײַזן-זאַלצן. ווען עס פֿעלט אײַזן, גרינט ניט קײן געוויקס און בלײַבט בלײַך.

מיר האָבן געזען, אַז די בלעטער באַפֿרײַען און לאָזן אַרויס דעם זויער-שטאָף, וואָס איז פֿאַראַן אין קוילנזויער-גאַז. ווו קומט אָבער אַהין דער קוילנשטאָף, וואָס איז אויך פֿאַראַן אין דעם זעלבן גאַז? — קלאָר, אַז ער בלײַבט אין די קעמערלעך פֿון בלאַט. מיר וועלן איצט זען, וואָס מיט אים קומט דאָרט פֿאָר.



פֿיגור 133. געוויקסן, וואָס שפּראָצן אַרויס אין אַ קעסטל מיט אַ לאָך. די לאָך איז געווענדט צום ליכט.

דאָס אויסבילדן קראָכמאַל אין די בלעטער.

מיר וועלן אַ בלומען-טעפּל מיט אַ נאַסטורציע אָדער אַן ערשטלינג (פּרי-בלום) אַוועקשטעלן אויף אַ מעת-לעת אין אַ פֿינסטערן אָרט. דערנאָך וועלן מיר אָפּרײַסן אײן בלעטל פֿון דעם געוויקס און עס אַרײַנלייגן אין ספּירט, און ווען עס וועט אויסגעבלײַכט ווערן (דער ספּירט וועט פֿון דעם אַרויסציִען זײַן כלאָראָפֿיל), וועלן מיר עס באַגיסן מיט יאָד-צעלאָזונג. פֿונם יאָד וועט דאָס בלעטל געל ווערן. דאָס בלומען-טעפּל וועלן מיר דערנאָך אַרויסשטעלן אויפֿן ליכט. אין אַ שעה אַרום וועלן מיר אַראָפּרײַסן נאָך אײן בלעטל, עס אויך לאָזן אויסבלײַכן אין ספּירט און באַגיסן מיט יאָד. דאָס בלאַט וועט ווערן ניט געל, נאָר טונקל-בלוי. מיר ווײסן שוין, אַז אַזאַ קאָליר באַקומט פֿון יאָד קראָכמאַל (זע זײַט 91). קומט אויס, אַז אין דער צײַט, ווען דאָס בלומען-טעפּל איז געשטאַנען אויף דער שײַן, האָט זיך אין בלאַט באַקומען קראָכמאַל. פֿון וואַנען אָבער האָט ער זיך גענומען? קראָכמאַל באַשטײט פֿון 3 שטאָפֿן: זויער-שטאָף, וואַסער-שטאָף און קוילן-שטאָף. די בײדע ערשטע שטאָפֿן זײַנען פֿאַראַן אין וואַסער, און זײ האָט דאָס געוויקס געקאָנט באַקומען פֿון באָדן, דער קוילן-שטאָף, וואָס נעמט זיך ניט פֿון באָדן (זע פֿריִער זײַט 103), קאָן, אויב אַזוי, זײַן נאָר דער, וואָס איז געבליבן אין בלאַט פֿון קוילן-זויער-גאַז.

מען קאָן דעם זעלביקן פּרוּוו מאַכן אויף אַן אַנדער אופֿן. אויף דער פֿיגור 134 (זײַט 114) איז אויסגעמאָלט אַ בלאַט, וואָס איז באַדעקט געוואָרן מיט אַ שטיקל בלײַ-פּאַפּיר (וואָס מען וויקלט אין דעם אײַן טײ, למשל). אין דעם פּאַפּיר איז פֿון פֿריִער געווען אויסגעשניטן אַ וואָרט, למשל, „ליכט”, און דאָס גאַנצע געוויקס איז אַרויסגעשטעלט געוואָרן אויף דער שײַן. אָפּגעריסן אין עטלעכע שעה אַרום דאָס בלאַט, אויסגעבלײַכט עס אין ספּירט און באַנעצט מיט יאָד, באַקומען מיר אויפֿן בלײַכן בלאַט דײַטלעכע בלויע אותיות. דאָס איז דערפֿאַר, וואָס בלוי זײַנען געוואָרן נאָר די ערטער, ווו עס האָט זיך געבילדעט קראָכמאַל, און דאָס איז פֿאָרגעקומען נאָר אויף דער שײַן, אין די אויסגעשניטענע ערטער.

דער קראָכמאַל בילדעט זיך אין די קעמערלעך פון בלאַט אויף די כלאָראָפּיל־גרייפּעלעך. דאָס קאָן מען זען אין די קעמערלעך פון יעדער בלאַט, וואָס איז געווען באַלויכטן. די העלע גרייפּעלעך, וואָס מיר האָבן געזען אויף דעם כלאָראָפּיל־באַנד ביי דער ספּיראָגירע (זע פיג. 190), זיינען אויך קערנדלעך קראָכמאַל.

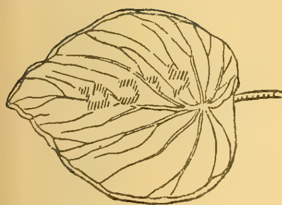
פון די באַשריבענע עקספּערימענטן האָבן מיר נאָך געזען, אַז דער קראָכמאַל בלייבט ניט לאַנג אין בלאַט. ער ווערט צעלאָזט און צערינט דורך די אָדערן איבערן גאַנצן געוויקס און ברענגט אומעטום מאַטעריאַל צו שאַפן אַלע שטאָפן, צו בויען אַלע געוועבן פון געוויקס. אַ טייל פון קראָכמאַל לייגט זיך אָפּ, ווי אין אַ לאַגער, אין די זאָמען, קנוילן, שטענגל א. אַז. וו.

בכן באַקומען מיר אַזאַ אַלגעמיין בילד. דאָס בלאַט, ווייזט זיך אַרויס, איז אַ דערנערונגס־אָרגאַן פאַרן גאַנצן געוויקס. זיין שפּייז איז דער קוילנזויער־גאַז פון דער לופט. מיט דער הילף פון זונען־שיין צעלייגט דאָס בלאַט דעם קוילנזויער־גאַז און פון זיין קוילנשטאָף שאַפט עס דעם אָרגאַנישן שטאָף, דעם קראָכמאַל, דער זויערשטאָף אָבער ווערט באַפרייט און קערט זיך אום צוריק אין דער לופט אַריין.

און אַזוי קומט פאָר אָן אַן אויפהער אַ קרייז־באַוועגונג פון גאַזן. מענטשן און חיות אָטעמען, זיי ציען אַרויס פון לופט דעם זויערשטאָף און לאָזן אַרויס צוריק קוילנזויער־גאַז (זע זייט 115).

דאָס זעלבע קומט פאָר ביים ברענען א. ד. ג. אויף דער וועלט האָט באַדאַרפט ווערן אַלץ ווייניקער און ווייניקער זויער־שטאָף און פאַרקערט אַלץ מער און מער קיילנזויער־גאַז. קומען אָבער די גרינע טיילן פון די געוויקסן, ריכטיקער די קליינינקע כלאָראָפּיל־גרייפּעלעך און זויגן אַרויס צוריק פון לופט דעם קוילנזויער־גאַז און באַפרייען צוריק דעם זויער־שטאָף, און ווידער הויבט זיך אָן דער קרייז פון אָנהויב.

איצט לאָמיר נאָך עפּעס זיך דערמאָנען. קיין שום מענטש און חיה קאָן בשום אופן ניט לעבן בלויז מיט זאַלץ, וואַסער און לופט. די פלייש־פרעסיקע חיות שפּייזן זיך מיט פלייש פון די גראָז־פרעסער, וועלכע זיי פאַרצוקן און פון דעם בויען זיי זייער קערפּער; די גראָז־פרעסנדיקע שפּייזן זיך מיט געוויקסן, ד. ה. ווידער מיט אָרגאַנישע שטאָפן. אָן געוויקסן וואָלטן אומגעקומען אַלע גראָז־פרעסער, און אָן זיי וואָלטן אויסגעשטאָרבן פון הונגער אַלע רויב־חיות;—קומט אויס, אַז אָן די אָרגאַנישע שטאָפן פון די געוויקסן איז ניטאָ קיין שום לעבן אויף דער ערד. נאָר ווער אַרבעט אויס און גרייט דאָס צו די אָרגאַנישע שטאָפן פאַר אַלץ, וואָס לעבט אויף דער וועלט?—מיר האָבן שוין פריער געזען, אַז ווידער זיינען עס די קליינע כלאָראָפּיל־גרייפּעלעך. זיי זיינען עס די קעכינס, וואָס


פיגור 134. דאָס בילדן פון קראָכמאָל נאָר אויף דער ליכט.

גרייטן צו פונם וואַסער, וואָס דער וואָרצל האָט זיי געבראַכט, און פון קוילנשטאָף, וואָס זיי אַליין האָבן מיט דער הילף פון זונען־שיין פון דער לופט אַרויסגענומען—שפּייז צו דערנערן אַלע לעבעדיקע באַשעפענישן.

אָט אַזוי אַרבעטן זיך זייער וויכטיקע אַרבעט די צאַרטע בלעטער שטיל און באַשיידן, אַזוי אַז ביז פּריסטליי האָבן מענטשן גאָר נישט פאַרשטאַנען און אפילו ניט באַמערקט זייער אַרבעט. נאָר דאָס איז נאָך ניט אַלץ.

דאָס אָטעמען.

דער קערפּער פון יעדער געוויקס פירט דורך געוויסע אַרבעטן: דורכבויערן דעם באָדן, הייבן זיך אין דער הייך, פאַרשיידענע באַוועגונגען—און בכלל איז יעטוועדער לעבעדיק קעמערל כסדר טעטיק. פרעגט זיך, פון וואַנען נעמט זיך ביים געוויקס כח צו דער אַרבעט?

אין אונזערע מאַשינען נעמט זיך דער כח פון ברענען. דאָס ברענען גיט וואַרעמקייט און די וואַרעמקייט ווערט דורך דער מאַשין פאַרוואַנדלט אין טרייב-קראַפט, אין באַוועגונג. דער ברען-מאַטעריאַל, די קוילן, זיינען אָבער פאַרברענט, צונויפגעבונדן געוואָרן מיט זויערשטאָף און זיך פאַרוואַנדלט אין קוילנזויער-גאַז. דאָס זעלביקע קומט פאָר ביים מענטשן און בכלל ביי בעלי-חיים. מיר אָטעמען אַריין זויערשטאָף און אָטעמען אַרויס קוילנזויער-גאַז. דאָס איז ער געשאַפן געוואָרן פון קוילנשטאָף, וואָס ביי אונז אין קערפּער מיטן אַריינגעאָטעמטן זויערשטאָף. אָט דאָס פאַרברענען אין אונזער קערפּער גיט אונז כח צו אַרבעטן. און דערביי – וואָס שווערער מיר אַרבעטן אַלץ שטאַרקער אָטעמען מיר, אַלץ וואַרעמער איז אונז, אַלץ העפטיקער גייט ביי אונז דער פּראָצעס פון ברענען. דאָס אָטעמען גיט אויך ביי געוויקסן דעם נויטיקן כח צו אַלערליי לעבנס-באַדינגונגען; אַזוי ווי אַלע אָרגאַניזמען אָטעמען אויך געוויקסן. מיר באַמערקן אָבער דאָס אָטעמען פון געוויקסן אַ סך שווערער איידער ביי בעלי-חיים. דערצו זיינען פאַראַן צוויי סיבות: ערשטנס זיינען די באַוועגונגען ביי געוויקסן שטאַרק באַגרענעצט, זיי נויטיקן זיך אַ סך ווייניקער אין כח איידער בעלי-חיים. במילא קומט ביי זיי פאָר דאָס אָטעמען גאַנץ שוואַך. צווייטנס, האָבן מיר ביי גרינע געוויקסן אַחוץ דעם אָטעמען נאָך אַן אויסטויש פון גאַזן, וואָס איז דער היפך פון אָטעמען.—דאָס איז די דערנערונג פון געוויקסן, וואָס מיר האָבן באַטראַכט אין פריערדיקן קאַפּיטל. ביים אָטעמען האָבן מיר אַזוי:

1) דער אַריינגעאָטעמטער גאַז איז אַן איינפאַכער—זויערשטאָף, דער אַרויסגעאָטעמטער—אַ צונויפגעבונדענער—קוילנזויער-גאַז.

2) ביים אָטעמען ווערט אַ טייל שטאָף פון קערפּער פאַרנוצט, פאַרברענט—דעם קערפּער קומט אָפּ אין וואָג.

3) עס טיילט זיך דערביי אַרויס וואַרעמקייט.

ביי דער דערנערונג פון געוויקסן קומט אַלץ אויס פונקט פאַרקערט:

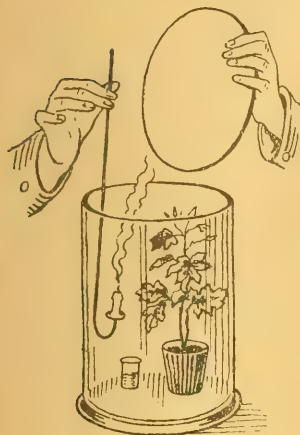
1) דער אַריינגענומענער גאַז איז אַ צונויפגעבונדענער—קוילנזויער-גאַז, דער אַרויסגעטיילטער—אַן איינפאַכער—זויערשטאָף.

2) דערביי קומט צו דעם קערפּער שטאָף—זיין וואָג פאַרגרעסערט זיך.

3) די דערנערונג טיילט ניט אַרויס קיין וואַרעמקייט, פאַרקערט זי נויטיקט זיך אין כח פון אַנדערשוו—אין ליכט פון דער זון. גענויע אויסרעכנונגען האָבן באַוויזן, אַז דער פּראָצעס פון דערנערונג איז ביי 20 מאָל שטאַרקער איידער דאָס אָטעמען. קומט אויס, אַז זויערשטאָף טיילט זיך אַרויס דורך דערנערונג 20 מאָל מער, איידער קוילנזויער-גאַז דורך אָטעמען. דאָך קאָן מען באַמערקן דאָס אָטעמען פון געוויקסן.

אַז זאָמען אָטעמען ביים צעשפּראָצן האָבן מיר שוין געזען. זיי נויטיקן זיך אין פרישע לופט, זיי טיילן אַרויס קוילנזויער-גאַז און דערביי הויבט זיך זייער טעמפּעראַטור (זייט 98). אויך האָבן מיר שוין געזען, אַז וואָרצלען נויטיקן זיך אין לופט (זייט 103). שפּעטער וועלן מיר דאָס זעלביקע זען ביי בלומען. אַזוי אָטעמען ביים געוויקס אַלע אָרגאַנען, אַלע לעבעדיקע

קעמערלעך *). כדי צו באַטראַכטן דאָס אָטעמען ביי די גרינע געוויקסן־טיילן, דאַרף מען נעמען דאָס געוויקס אין דער פינסטער, בעת דער דערנערונגס־פּראָצעס איז אָפּ־געשטעלט. אויף דער פיגור 135 איז אויסגעמאָלט אַ פּרוּוו צו באַווייזן דאָס אָטעמען פון גאַנצן געוויקס: אַ וואַזאָן איז אַ גאַנצע נאַכט געשטאַנען הערמעטיש פאַרמאַכט אין אַ גלעזערנער כּלי. אויף מאָרגן האָט זיך אין גלאָז אַן אָנגעצונדענע ליכט באַלד אויס־געלאָשן — עס האָט אויסגעפעלט זויערשטאָף. ער איז דורך דער נאַכט אויסגענוצט געוואָרן צום אָטעמען. דאָס „באַרי־וואַסער" אין גלעזל איז ברודיק געוואָרן פון קוילנזויער־גאַז, וואָס איז אַרויס־געאָטעמט געוואָרן דורך דעם געוויקס. (באַרי־וואַסער ווערט ברודיק פון קוילנזויער־גאַז אַזוי ווי קאַלך־וואַסער).

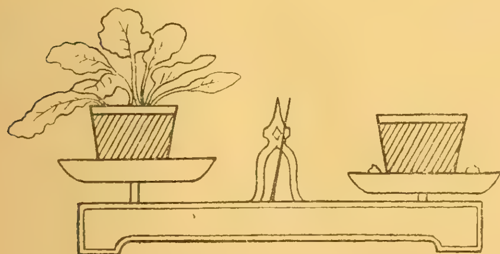


פיגור 135. אַ פּרוּוו צו באַווייזן דאָס אָטעמען פון אַ געוויקס.

דאָס אויסדעמפן וואַסער דורך די בלעטער.

מיר וועלן נעמען צוויי בלומען־טעפלעך, איינס נאָר מיט ערד, דאָס צווייטע מיט אַ געוויקס. מיר וועלן זיי צעשטעלן אויף די וואָגשאָלן פון אַ וואָג און מיט געוויכט ברענגען די שאָלן אין גלייכוואָג. אין אַ געוויסער צייט אַרום וועלן מיר באַמערקן, אַז די גלייכוואָג איז געשטערט. דאָס טעפל, וואָס מיטן געוויקס, האָט זיך אויפגעהויבן (פיגור 136), עס איז, הייסט דאָס, גרינגער געוואָרן. וואָס זשע האָט עס פאַרלאָרן? עס האָט פאַרלאָרן דאָס וואַסער, וואָס איז אויסגעדעמפט געוואָרן דורך די בלעטער.

מיר וועלן זיך נאָך איבערצייגן דערין דורך אַ צווייטן עקספּערימענט. אין אַ פּראָביר־גלעזל מיט וואַסער וועלן מיר אַריינשטעלן מיטן שטיל אַ בלאַט פון אַן ערשטלינג. אויף דעם וואַסער וועלן מיר אַרויפגיסן אַ ביסל בוימל און אויפן וועגטל פון פּראָביר־גלעזל וועלן מיר אָנצייכענען די הויך פון וואַסער. שוין אין אַ שעה אַרום וועלן מיר זען, אַז דאָס וואַסער האָט זיך אַראָפּגעלאָזן, עס איז געוואָרן ווייניקער; נאָר ווי אַזוי איז דאָס געשען? דאָס וואַסער גופא איז באַדעקט מיט בוימל און קאָן זיך ניט אויסדעמפן. די אויסדעמפונג איז פאָרגעקומען דורך דעם בלאַט: דער שטיל האָט אַריינגעצויגן דאָס וואַסער צום בלאַט־פלאַך און דורך די מייל־כעלעך איז עס אין געשטאַלט פון דאַמף אַרויס אין דער לופט. דאָס אויסגעדעמפטע פון געוויקס וואַסער קאָן מען אויך זען, ווען מען זאָל אויף אַ טעלער אַוועקלייגן עטלעכע



פיגור 136. אַ פּרוּוו צו באַווייזן, אַז די בלעטער פון אַ געוויקס דעמפן אויס וואַסער.

*) אויך ביי בעלי חיים קומט פאָר דער עצם פּראָצעס פון פאַרברענען און פון בילדן קוילנזויער־גאַז אין אַלע לעבעדיקע קעמערלעך. די לונגען פירן נאָר אַריין און פירן אַרויס פון קערפּער די לופט.

פרישע בלעטער און צודעקן זיי מיט אַ טרוקענער טיי־גלאָז. אין אַ ווײַלע אַרום וועלן זיך אויף די אינעווייניקסטע ווענטלעך פון גלאָז אָפּזעצן טראָפּנס וואַסער.

די מאַסן וואַסער, וואָס אַ געוויקס דעמפּט אויס, זיינען זייער גרויס. אויף דעם פּרווו מיטן וואָג קאָן מען דאָס אויסמעסטן: מען דאַרף אויסמעסטן דאָס וואַסער, וואָס מען דאַרף צוגיסן, כּדי אויפצוהאַלטן שטענדיק די גלייכוואָג.

דורך ענלעכע עקספּערימענטן איז פעסטגעשטעלט געוואָרן, אַז אין משך פון זיין לעבן דעמפּט אַן איינציאָריק גראָז־געוויקס אויס 300 מאָל מער וואַסער, וויפיל עס וועגט אַליין טרוקענערהייט. אַ דעסיאַטין ווייצן־פעלד דעמפּט אויס דורך אַ זומער מער פון 100,000 פּוד וואַסער.

אַז די בלעטער דעמפּן אויס אַ סך וואַסער, ווייזן אויך די וואַלד־הענדלער. ווען זיי ווילן דאָס האָלץ פון אַן אָפּגעזעגטן בוים זאָל גיכער טרוקן ווערן, דעמאָלט לאָזן זיי אים ליגן אַ לענגערע צייט מיט די בלעטער. די בלעטער וועלן אויסדעמפּן דאָס וואַסער, וואָס איז פאַראַן אין בוים, און אים טרוקן מאַכן.

דאָס גאַנצע וואַסער ווערט אַריינגעזויגן פון באָדן דורך די וואָרצלהערלעך, הויבט זיך אויף איבערן שטענגל (אויך דורך הויכע שטאַמען פוןביימער), רינט איבער די אָדערלעך פון בלאַט און דעמפּט זיך אויס צום סוף דורך די מיילכעלעך.

האָט אָבער דאָס געוויקס אַ נוץ פון דעם אָנויפהערלעכן וואַסער־שטראָם?

אָן שום ספק; און אָט אין וואָס דער נוץ באַשטייט. אין וואַסער, וואָס ווערט אריינגעזויגן דורך די וואָרצל־הערלעך, זיינען צעלאָזט די מינעראַל־זאַלצן, וועלכע זיינען נויטיק צו דערנערן דאָס געוויקס. ביים אויסדעמפּן דורך די בלעטער גייט אַרויס נאָר דאָס וואַסער, די זאַלצן ווערן אָבער פאַרהאַלטן אין געוויקס. אזוי אָבער ווי זאַלץ געפינט זיך אין וואַסער זייער ווייניק, מוז דאָס געוויקס דורכלאָזן דורך זיך זייער פיל וואַסער, ביז עס וועט אָנזאַמלען אין אַ גענוגער מאָס זאַלץ.

ווידער איז אַלעמען באַקאַנט, אַז געוויקסן וואַרעמען זיך ניט אָן צו שטאַרק אַפילו אַנטקעגן דער זון (פּרווט עס אויס): דאָס אויסדעמפּן פון וואַסער קילט אָפּ די בלעטער. מיר קאָנען אויף זיך אַליין אויספּרוּוון די אָפּקילונג דורכן אויסדעמפּן. מ'דאַרף נאָר באַנעצן די האַנט מיט וואַסער, און נאָך בעסער מיט עטער, צוהאַלטן אַ ווײַלע אויפן ווינט,—באַלד וועלן מיר דערשפּירן אַ קעלט, וואָס דאָס אויסדעמפּן האָט געבראַכט.

ביי אַנדערע תּנאים אָבער קאָן אַ צו שטאַרקע אויסדעמפּונג אומברענגען דאָס געוויקס — עס ווערט פאַרוועלקט, ניט בכּח צו באַקומען פון דער ערד אזוי פיל וואַסער, וויפיל זיינע בלעטער דעמפּן אויס. און מיר געפינען טאַקע ביי געוויקסן אַ גאַנצע ריי צופּאַסונגען צו פאַרקלענערן דאָס אויסדעמפּן. אזוי ווייזן מיר שוין, אַז די הויט פון דער אויבערשטער זייט בלאַט, וואָס דערוואַרעמט זיך שטאַרקער, פאַרמאָגט לגמרי ניט קיין מיילכעלעך; אָפּט איז זי באַדעקט, אַחוץ דעם, אויך מיט אַ דיקן שיכט וואַקס, וואָס לאָזט ניט דורך קיין וואַסער־דאַמף. די מיילכעלעך, ווייזן מיר, פאַרמאַכן זיך, ווען עס ווערט ווייניקער וואַסער; בלעטער זיינען אָפּט, באַזונדערס זייער אונטערשטע זייט, באַדעקט מיט הערלעך, וואָס באַשיצן די מיילכעלעך פון זון און ווינט. ביי דער וואַסער־ליליע אָבער, וואָס האָט ניט קיין מורא אויסגעטריקנט צו ווערן, האָבן מיר פאַרקערט געזען די מיילכעלעך דווקא אויף דער אויבערשטער זייט, און אין זייער אַ גרויסער צאָל.

אין דער גרעסטער סכּנה אויסגעטריקנט צו ווערן שטייען די געוויקסן פון טרוקענע וואַרעמע ערטער. דעריבער געפינען מיר ביי זיי באַזונדערע צופּאַסונגען צו קעמפן מיט דער טריקעניש. אזוי צוגעפּאַסט זיינען די קליינע דיקע און געדיכטע בלע=

טער ביי די זאפט־געוויקסן, ווי דער זאמד־פעפער און סעמפערוויווום, וועלכע וואקסן אויף טרוקענע פעלזן און זאמד־ערטער.

די צופאסונגען האָבן מיר שוין גענוי באטראכט פריער ביי די קאקטוסן, וואס וואקסן אין די הייסע לענדער אויף דער טריקעניש. זייערע דיקע שטענגלעך טראָגן אין זיך פיל וואסער, וואס זיי גרייטן אָן אין די רעגן־טעג אויפן גאנצן יאָר. אָנשטאָט בלעטער טראָגן זייערע שטענגלעך נאָר שטעכלקעס און זיי זיינען באדעקט מיט זייער א דיקער הויט. דערצו נאָך פארצווייגט זיך דער קאקטוס זייער ווייניק, אזוי אז פאר אויסדעמפונג בלייבט א קליינער אויבערפלאך. אזוי באשיצט, קאָן דאָס געוויקס לעבן אויף אזעלכע ערטער, ווו יעדער אנדער געוויקס וואָלט געוויס אומגעקומען.

דער בלעטער־פאַל.

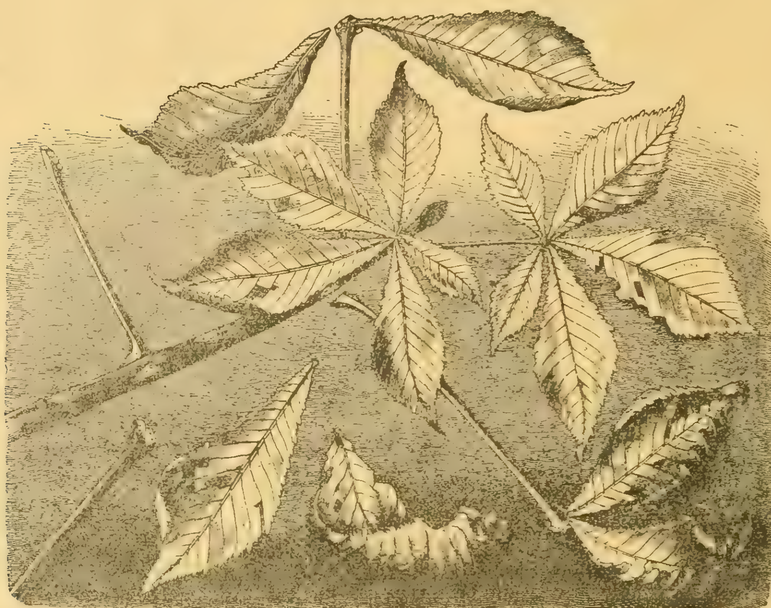
דאָס לעבן פון בלאט דויערט געוויינטלעך ווייניקער ווי דאָס לעבן פון צווייג, וואָס אויף דעם וואקסט עס. אזוי א שטייגער לעבן די בלעטער פון אונזערע געוויינט־לעכע בלאַט־ביימער נאָר עטלעכע חדשים, פון דער סאָסנע—ביז 2—3 יאָר, פון טענענ־בוים—ביז 7. ביים אָפּשטארבן ווערט דאָס בלאט פארוועלקט און פארטריקנט. קיין פרישער כלאָראָפיל בילדעט זיך ניט זיי און זיי ווערן געל. דאָס טרעט ארויס דער קאָליר פון דער צווייטער פארב, וואָס איז אויך פריער געווען אין בלאט (ווי מיר האָבן עס געזען אויף דער ספירט־צעלאָזונג), נאָר דער גרינער כלאָראָפיל האָט אים פארשטעלט. איצט, ווען קיין כלאָראָפיל איז שוין מער ניטאָ, ווערט ער קענטיקער, דייטלעכער. א דין פעניצל פון אזא פארדארטן בלאט וועט אונז ווייזן אונטערן מיק־ראָסקאָפּ, אז אין בלאט איז שוין דאן ניטאָ ניט קיין קראָכמאַל, ניט קיין ווייסל און קיין אַנדערע וויכטיקע שטאָפן. זיי האָבן אריבערגעוואנדערט אין די צווייגן און אין שטאם, עס בלייבן נאָר די ווענטלעך פון די קעמערלעך, אזוי צו זאָגן דער סקעלעט פון בלאט. דאן ווערט דאָס אָרט אויפן צווייג, ווו דאָס בלאט איז צוגעפעסטיקט, פאר־צויגן מיט אַ גלאַט הייטל, וואָס טיילט אָפּ דאָס בלאט פון צווייג און עס פאלט אראָפּ צי פון א ווינטל, צי פון דער אייגענער משא אפילו (פיגור 137, זייט 119).

דער בלעטער־פאל קאָן פאָרקומען כסדר ביסלעכווייז אין פאַרלויף פון גאנצן יאָר. אין דער זעלבער צייט וואַקסן אָן אויך ניט מיט אמאָל פרישע בלעטער. דעמאָלט באַמערקן מיר ניט דעם בלעטער־פאַל. מיר זאָגן, אַז די געוויקסן זיינען שטענדיק גרינע, זיי וואַקסן אָן אַ הפסקה. דער בלעטער־פאַל קאָן אָבער אויך פאָרקומען איינ־מאָליק צו אַ באַשטימטער צייט. דאַן קומט נאָך דעם בלעטער־פאַל אַ הפסקה אין וואַקסן, אַ רו־פעריאָד. און אַזוי וואַקסן אָן פרישע בלעטער אויך איינמאָליק שוין נאָך דעם רו־פעריאָד.

ביי אונז קומט פאָר דער בלעטער־פאַל אין האַרבסט, אין די הייסע לענדער, מיט אַ שטאַרק טרוקענעם זומער, קומט אויס דער בלעטער־פאַל ערב אָט דער טרוקענער צייט. אויף אַזאַ אופן זיינען די געוויקסן פון יענע הייסע געגנטן אין דער פייכטער צייט ענלעך צו געוויינטלעכע פייכט־געוויקסן, מיט אָרגאַנען, וואָס דעמפּן אויס אַ סך וואַסער, און אין דער טרוקענער צייט האָבן זיי אַ פאָרם פון אמתע טרוקן־געוויקסן, וואָס דעמפּן אויס גאָר ווייניק וואַסער.

אַפילו ביי אונז וואָלטן די בלעטער געליטן ניט אַזוי דירעקט פון קעלט, ווי פון טריקעניש, וואָס די קעלט ברענגט. אין קעלט ווערט די פעיִקייט פון די וואָרצלען איינצוזויגן וואַסער אָפּגעשוואַכט, זיי ברענגען צו די בלעטער ווייניק וואַסער, די בלעטער וואָלטן דאַן געקאָנט צופיל וואַסער אויסדעמפן און שטעלן דאָס גאַנצע גע־וויקס אין אַ סכנה פאַרוועלקט צו ווערן. מען קאָן מאַכן אַזאַ פּרווו: נעמען אַ טעפּל

מיט אַ טאַבאַק-געוויקס, וואָס האָט גרויסע בלעטער און דעמפּט בכן אויס אַ סך וואַסער. דאָס טעפּל אַריינשטעלן אין גאָר קאַלטע וואַסער; לאָזנדיק די טעמפּעראַטור אַרום די בלעטער אַ גענוג הויכע, וועלן די בלעטער דאָך אָנהויבן וועלקן, ווי ווען עס וואָלט זיי אויסגעפּעלט וואַסער. דאָ איז אָבער אין באָדן געווען גענוג וואַסער, נאָר די וואָרצלען האָבן עס ניט געקאָנט דערלאַנגען צו די בלעטער. קומט אויס, אַז אויך אין



פיגור 137. בלעטער-פאַל ביים פערד-קאַשטאַן.

אונזערע קאַנטן איז דער בלעטער-פאַל אַ שוץ קעגן צו שטאַרקער אויסדעמפּונג אין דער צייט, ווען דאָס געוויקס באַקומט פון דער ערד ווייניק וואַסער.

אָבער א סך פון אונזערע זומער-גרינע ביימער וואַרפן אַראָפּ זייערע בלעטער אויך דאַן ווען זיי ווערן געפלאַנצט אין וואַרעמע לענדער.

אז די נאַקעטע ביימער שטייען ניט אין אַזאַ סכנה איינצוברעכן זיך אונטער דער משא פון שניי האָבן מיר שוין געזען פריער (זייט 50).

אינזעקטן-פרעסנדיקע געוויקסן.

צווישן די גרינע געוויקסן זיינען פאַראַן אַזעלכע, וואָס באַנוגענען זיך ניט מיט דעם קוילנזויער-גאַז פון דער לופט און מיט די זאַלצן פון באָדן און זוכן זיך אויס נאָך אַ „צושפּייז” פון פּאַרטיקע אָרגאַנישע שטאָפן, אָפּנעמענדיק זיי ביי אַנדערע געוויקסן אָדער אפילו ביי חיות. באַזונדערס אינטערעסאַנט אין דעם פרט איז דער אופן דערנערונג ביי די אַזוי גערופענע „אינזעקטן-פרעסנדיקע געוויקסן”.

אויף טאָרף-זומפּן געפינען זיך אָפט צווישן מעך קליינע ראָזעטן פון קיילעכיקע רויטלעכע, מיט לאַנגע האָר באַדעקטע בלעטער (פיג. 138, זייט 120). די הערעלעך ענדיקן זיך מיט טראָפּנדלעך פון עפּעס א קלעפּיקער פליסיקייט. אויפן זון גלאַנצן זיי ווי טוי-

טראָפּנס, און דעריבער רופט זיך טאקע דאָס געוויקס „זונענטוי”. פון מיטן ראָזעט הויבן זיך ארויס אין פרילינג בלומען־טרעגערס מיט ווייסינקע בלימעלעך, אין הארבסט וועלן מיר געפינען אין די ראָזעטן קנאָספּן פון ספּיראַל צונויפגעוויקלטע בלעטלעך. מ׳קאָן ארויסנעמען דעם זונענטוי צוזאמען מיט דעם ארומיקן מעך און האלטן אין שטוב אין גאנץ פייכטן זאמד אונטער א גרויסער גלאָז. דעמאָלט וועט זיין גרינג צו באטראכטן, ווי אזוי די בלעטער צעלאָזן זיך, און אויך צו מאכן פרוון מיט דעם געוויקס.

ווען אויף א בלאט פון זונענטוי זעצט זיך אוועק א קליינער אינזעקט, קלעפּט ער זיך באַלד צו צו די הערלעך. וואָס מער דער אינזעקט מאטערט זיך צו באפרייען, אלץ מער הערלעך באריערט ער מיט זיין גופל און אלץ שטארקער קלעפּט ער זיך צו. ביסלעכווייז בויגן זיך צו אלע הערלעך און ווי מיט פינגער נעמען זיי ארום דעם געכאפּטן אינזעקט פון אלע זייטן. דער קלעפּיקער שטאָף רינט פון די הערלעך, ביז דער אינזעקט שטאַרבט. זיין פלייש צעגייט אין זאפט און זויגט זיך אריין אין געוויקס. מיר האָבן פולע רעכט צו זאָגן, אז דער זונענטוי קאָכט איבער דאָס פלייש אזוי, ווי א מאָגן פון א מענטש אָדער פון א חיה. ווען דאָס פארדייען האָט זיך געענדיקט, גלייכן זיך די הערלעך אויס. די פליסיקייט טריקנט זיך צו און דער טרוקענער ליידיקער סקעלעט פון אויפגעגעסענעם אינזעקט ווערט אוועקגעטראָגן מיטן ווינט.


פיגור 138. בלאַט־פלאַך פון אַ זונענטוי. אויף דער לינקער זייט האָבן די הערעלעך זיך איינגעבויגן איבער אַ געכאַפּטן אינזעקט.

אויף דעם זעלביקן אופן קאָן דער זונענטוי „אויפעסן” אויך אַ שטיקל פלייש אָדער קעז אויב מען זאָל אַזעלכס אַרויפלייגן אויף אַ בלאַט.

דאָס צווייטע געווינלעכע אינזעקטן־פרעסנדיקע געוויקס איז ביי אונז דאָס וואַסערבלעזל (פיגור 139, זייט 121). דאָס איז אַ וואַסער־געוויקס. אין פרילינג שווימען זיינע קיילעכיקע קנאָספּן אַרויף פון גרונט, וווּ זיי האָבן איבערגעווינטערט אונטערן אייז, און אַנטוויקלען לאַנגע דינע שטענגלעך מיט קליינע געדיכטע און טיף־איינגעשניטענע בלעטלעך. קיין וואָרצלען האָט דאָס וואַסער־בלעזל ניט און שווימט זיך פריי אַרום אין וואַסער. צווישן די שמאָלינקע בלעטלעך געפינען זיך אַ סך פלאַכע קיילעכיקע אַרבעסלעך. ווען מען קוקט זיך גוט צו מיט אַ פאַרגרעסער־גלאָז, קאָן מען זען, אַז דאָס זיינען זעקעלעך מיט טירלעך, וואָס פאַרמאַכן זיך פון אינעווייניק. קומען אַריין אַהין קליינע וואַסער־אינזעקטן, קאָנען זיי שוין ניט אַרויס, ווייל זיי דריקן אַליין צו דאָס טירל. אין די זעקלעך קאָכן זיי זיך איבער און ווערן פאַרדייט און ווערן אַזוי אַ שפּייז פאַרן וואַסער־בלעזל.

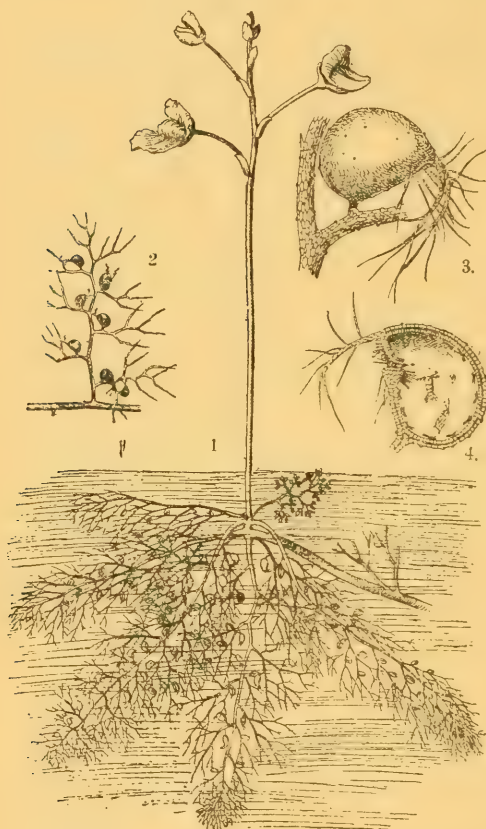
אַחוץ די אָנגערופענע זיינען פאַראַן נאָך עטלעכע מינים אינזעקטן־פרעסנדיקע געוויקסן, נאָר זיי געפינען זיך אין אַנדערע לענדער.

אַלע אינזעקטן־פרעסנדיקע געוויקסן וואַקסן אין אַזעלכע ערטער, ווו עס זיינען פאַראַן ווייניק שפּייז־זאַלצן אין באָדן, בפרט זאַלצן מיט אַזאָט. דעריבער זיינען די צופּאַסונגען זייערע צו דערגרעכן זיך מיט אינזעקטן פאַר זיי זייער נוצלעך: אין פלייש געפינען זיי די נויטיקע שטאָפן. אַזוי ווי אינזעקטן־פרעסנדיקע געוויקסן פאַרמאָגן כלאָראָפיל, קאָנען זיי אויך פולקום לעבן אָן פלייש־שפּייז, דערנערנדיק זיך מיט

קױלנזױער־גאַז פֿון דער לופֿט, אויב נאָר אין װאַסער, װאָס די װאָרצלען זױגן איין, זיינען פֿאַראַן גענוג זאַלצן.

מיסטל. פֿאַראַן אויך אַזעלכע גרינע געװיקסן, װאָס שפּייזן זיך ניט מיט חיות, נאָר מיט זאַפּטן, װעלכע זיי זױגן אַרויס פֿון אַנדערע געװיקסן. אַזוי לעבט, למשל, דאָס מיסטל (פֿיגור 140, זייט 122). דאָס איז אַ שטענדיק גרינער קוסט, װאָס מען קען אים געפֿינען אויף די צװייגן פֿון הימל־ביימער, הושענא־ביימער, עפּל־ביימער א. אַ. װ. אין אוקראַינע, פּױלן און די שכנישע געגנטן.

באַזונדערס איז דאָס מיסטל קענטיק װינטער, װען דער בוים, װאָס אויף אים לעבט עס, שטייט אַ נאַקעטער. דעמאָלט װאַרפֿן זיך זיינע גרינע בלעטער אין די אויגן. צו חנוכּה בערך װערן צייטיק אויף אים װייסע פֿליישיקע יאַגעדעס (פֿיג. 141, זייט 123). פֿױגלען עסן גערן די יאַגעדעס און צעטראָגן זיי פֿון בוים צו בוים. רייניקנדיק דעם שנאָבל אָן די צװייגן, קלעפּן זיי צו די קלעפּיקע זאָמען צו דער קאָרע. פֿון די זאָמען שפּראָצן אַרויס געװיקסלעך, װעלכע װאַקסן אַריין מיט זייערע װאָרצלען אין די צװייגן פֿון בוים און זױגן פֿון דאָרטן די זאַפּטן, דער עיקר װאַסער מיט די צעלאָזטע זאַלצן. אין דער זעלבער צייט שפּייזט זיך דאָס מיסטל אויך מיט קױלנשטאָף פֿון דער לופֿט, נאָר לעבן פֿאַר זיך, ניט אויף אַ צװייטן בוים, קאָן עס ניט. דעריבער איז דאָס מיסטל אויף העלפֿט שוין אַ פּאַראַזיט. קיין פֿולשטענדיקע פּאַראַזיטן, ד. ה. אַזעלכע, װאָס באַקומען זייער גאַנצע שפּייז פֿון לעבעדיקע באַשעפֿענישן, זיינען צװישן די גרינע געװיקסן ניטאָ.



פֿיגור 139. װאַכער־בלעזל. 1—בליענדיק געװיקס (נאַטירלעכע גרייס); 2—איין צװייגל מיט בלעזעלעך צװישן די נאָדלדיקע בלעטלעך (עטװאָס פֿאַרגרעסערט); 3—איין בלעזל (שטאַרק פֿאַרגרעסערט); 4—דאָס זעלבע אויפֿגעשניטן, צו זען דאָס טירל און אַ פּאָר געכאַפּטע קרעפּסלעך.

דער שטענגל.

ביים שטודירן דעם זאָמען האָבן מיר געזען, אַז דער ערשטער הױפּט־שטענגל אַנטװיקלט זיך פֿון קנאָספּעלע, װאָס ביים שפּראָצל. װען מיר װעלן נאָכקוקן זיין װייטערדיקן װוקס, װעלן מיר באַמערקן, אַז כּל זמן ער װאַקסט טראָגט ער אויפֿן שפּיץ אַ קנאָספּ. אויב דער שטענגל פֿאַרצװייגט זיך, װאַקסן אַרויס אַלע זיינע זייטיקע צװייגן פֿון קנאָספּן, װאָס בילדן זיך אין די פֿאַכװעס פֿון די בלעטער. פֿון דאַנען איז געדרונגען, אַז יעדער שטענגל װאַקסט אויס אומעטום פֿון אַ קנאָספּ.

דער בוי פון קנאָספּ.

לאָמיר טאַקע באַטראַכטן דעם בוי פון די קנאָספּן פון אַ בוים — פון אַ לינדן־בוים (ליפּע), אַ קליאָן, אַ הימל־בוים אָדער אַ בערעזע.

פון דרויסן איז דער קנאָספּ (פיג. 142, זייט 127) באַדעקט מיט איין אָדער עטלעכע שופּן, על פּי רוב ברוין־קאָלירטע. ווען מיר וועלן איינציקווייז אַראָפּנעמען די שופּן, וועלן מיר זען, אַז אונטער די האַרטע דרויסנדיקע שופּן גייען אינעווייניקסטע ווייכערע שופּן, און אונטער זיי ליגן שוין מאָנינקע בלעטעלעך, צונויפגעוויקלט אויף פאַרשיידענע אופנים. גאָר אין מיטן וועלן מיר געפינען דעם שפּראָץ־שייטל (שפּראָץ־ענד), ד. ה. דאָס בערגעלע, וואָס פון דעם וואַקסט דער שטענגל אַלץ ווייטער. אויף אַ דורכשניט אונטערן מיקראָסקאָפּ (פיג 143, זייט 123) וועלן מיר דייטלעכער דערזען סיי דעם שפּראָץ־שייטל, סיי די זייטיקע קניפּלעך אין די בלאַט־פּאַכוועס: דאָס זיינען התחלות אויף זייטן־קנאָספּן.

דער צאַרטער שפּראָץ־שייטל און די יונגינקע בלעטער זיינען אויף אַזאַ אופן גוט באַשיצט, ווי איינגעפּאַקט אין קנאָספּ. ביי אַנדערע געוויקסן, ביים לינדן־בוים, למשל, וועלן מיר געפינען, אַז די יונגע בלעטלעך זיינען באַדעקט מיט לאַנגע הערעלעך, ווי מיט אַ פּוטערל, ביי אַנדערע געוויקסן ווידער, ווי ביים טאָפּאָל, ביי דער סאָסנע, זיינען די בלעטער באַדעקט מיט פּעך. מיט אַ האָר־מאַנטעלע זיינען אויך באַזאָרגט די קנאָספּן־שופּן ביי דער אָסינע אָדער דאָס איינציקע שופּעלע פון אַ הושענא־בוים. מיט' איין וואָרט, דער קנאָספּ איז גוט פאַרזיכערט און באַשיצט פון ווינטער־קעלט און טריקעניש.



פיגור 140. אַ שטיקל מיסטל־קוסט מיט יאַגעדעס. צו זען ווי זיינע פּיטומלעך עסן זיך אריין האָלץ פון בוים.

אין אַ טייל קנאָספּן פון אַ קליאָן אָדער בוזינע קאָן מען געפינען אַ התחלה אויף בלומען. ביי אַנדערע געוויקסן (בערעזע, הושענא־בוים און אַנדערע) קאָן מען אפילו אויסעווייניק שוין אונטערשיידן די בלומען־קנאָספּן פון געוויינלעכע בלעטער־קנאָספּן.

כדי צו זען די אַנטוויקלונג פון קנאָספּ, וועלן מיר ווינטער אָנשניידן צווייגלעך פון פאַרשיידענע ביימער און זיי אַריינשטעלן אין וואַסער: אין דער וואַרעם וועלן

זיך די קנאָספּן עפענען, די שופּן וועלן אַראָפּפאַלן, עס וועלן זיך באַווייזן בלעטער, פון די בלומען⸗קנאָספּן וועלן אַרויס בלומען.

ניט אַלע מאָל קאָן מען אויף אַזאַ אופן „אויפוועקן” די קנאָספּן, ווייל אַזוי ווי זאָמען (זע זייט 97) האָבן זיי אויך אַ צייט פון רו, אַ רו⸗פּעריאָד. אין אונזערע געגנטן פאַלט אויס דער רו⸗פּעריאָד אויף ווינטער, אין אַנדערע סטעפּן⸗געביטן פאַלט ער אויס אויף די טרוקענע צייטן פון יאָר. גרינגער לאָזן זיך די קנאָספּן אויפעפענען ביי אונז אין אָנהויב ווינטער אָדער שוין צום סוף, ד. ה. אין אָנהויב אָדער צום סוף פון זייער רו. אין מיטן דעם רו⸗פּעריאָד גיבן זיך על פּי רוב אַזוינע פּרוּוון ניט איין.

אַזוי ווי די זייטן⸗קנאָספּן שפּראָצן אַרויס אין די בלאַט⸗פאַכוועס, וועלן מיר ווינטער אונטער יעדער קנאָספּ געפינען דעם שפּור, וווּ עס האָט זיך געהאַלטן דער שטיל פון בלאַט (דאָס איז דער בלאַט⸗שפּור, אָדער בלאַט⸗קאַרב). און אַזוי ווי דער שטענגל איז אויף אַ פאַרשיידענעם אופן באַזעצט מיט בלעטער (צלם⸗אַרטיקע, שרויפּן⸗אַרטיקע און גאַרטל⸗אַרטיקע בלאַט⸗שטעלונג), אַזוי זיצן אויף אים פאַרשיידן אויך די קנאָספּן.

פּאַר אַ ביישפּיל האָבן מיר גענומען ביימער⸗קנאָספּן, נאָר דעם זעלביקן בוי האָבן די קנאָספּן אויך ביי גראָזן. נאָר ביי זיי פעלן, פאַרשטייט זיך, די שוץ⸗איינריכטונגען קעגן דער ווינטערדיקער קעלט; דאָס רוב קנאָספּן ביי גראָזן אַנטוויקלען זיך זומער און גאָר ווייניק טראָגן אַריבער דעם ווינטער אונטער דער ערד אָדער אונטערן שוץ פון שניי.



פיגור 141. אַ שטיקל צווייגל פון מיסטל מיט בלעטער און יאַגע׳ עס.

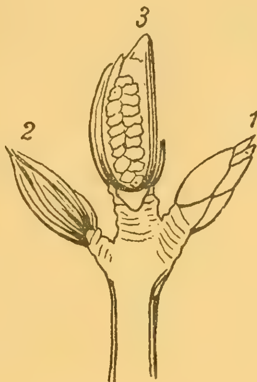
שטענגל־פאָרמען.

יעדער יונגער שטענגל איז גראָז⸗אַרטיק, בעת ער גייט אַרויס פון קנאָספּ. שפּעטער ערשט ווערט ער ביי די פיל⸗יאָריקע געוויקסן פאַרהאָלצט און אָנשטאָט דער דינער, גרינער הויט ווערט ער באַדעקט מיט אַ דיקער קאָרע. לאָמיר נאָך אַמאָל זיך דערמאָנען, אַז די בוימאַרטיקע געוויקסן טיילן מיר אויף ביימער און קוסטעס. ביי ביימער איז איין שטאַם אויבן מיט אַ קרוין פון צווייגן און בלעטער. קוסטעס צווייגן זיך פון דער ערד אָן און בילדן ניט איין דיקן שטאַם, נאָר עטלעכע דינערע (ביי מייבוים, רויזן, בוזינע).

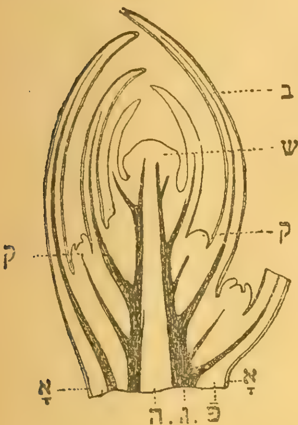
שטענגלעך זיינען אומגעהויער פאַרשיידן הן לויט זייער פאָרם און גרייס, הן לויט די צופּאַסונגען, וואָס מיט זייער הילף פּילן זיי אויס זייער אויפגאַבע — אַרויסהייבן די בלעטער צום ליכט. אַזוי זיינען פאַראַן געוויקסן, וואָס ביי זיי אַנטוויקלט זיך בכלל ניט קיין שטענגל, ווי למשל, דער לופּטל. זיין ביי־וואָרצלדיקע בלעטער⸗ראָזעט פאַרשטיקט די שכנישע גראָזן, און די בלעטער באַקומען גענוג ליכט, ניט אַנטוויקלענדיק קיין שטענגלעך. פאַרקערט זיינען פאַראַן ביימער, וואָס לגבי זיי קומען אונזערע הויכע סאָסנעס און יעגלעס אויס ווי שרעטעלעך, אַזעלכע זיינען, למשל, די

אַוסטראַלישע עווקאַליפטן, אָדער די אַמעריקאַנישע וועלינגטאָניעס (מאַמאָנט-ביימער). זיי דערגרייכן אין דער הייך ביז 140 מעטער (ביי 70 קלאַפטער, העכער פון אַ דרייסיק-גאָרנדיקן מויער). אויף זייערן אַן אָפּגעזעגטן שטאַם קאָן מען אַ שטוב אַוועקשטעלן. פאַרשטייט זיך, אַז אַזעלכע געוואַלדיקע ריזן וואַקסן אויס ניט אין איין הונדערט יאָר— זיי לעבן טויזנטער יאָרן, בשעת עס זיינען פאַראַן גראָזן, וואָס דאָס גאַנצע לעבן זייערס געדויערט עטלעכע וואָכן.

אַנדערע האָלץ-געוויקסן הויבן אַרויף זייערע בלעטער גאַנץ הויך צו דער שיין, ניט בילדנדיק קיין דיקע שטאַמען. אַזעלכע זיינען די ליאַנען אין די אור-וועלדער פון די וואַרעמע לענדער. זייער שטאַם איז אָפט ניט דיקער פון אַ בלייפעדער, נאָר איינגע-העקלט און אַרומגעדרייט זיך אַרום אַנדערע גע-וויקסן, הויבן זיי זיך אַרויף ביז צו די שפּיצן פון הויכן אורוואַלד.



פיגור 142. קנאָספּן פון אַ טאָפּאָל. דער לינקער און מיטלסטער זייַ-נען צעשניטן אין דער לענג. (דער מיטלסטער איז אַ בלומען-קנאָספּ).



פיגור 143. אַ לענג-שניט פון אַ קנאָספּ. ב — בלאַט, ש — שפּראָץ-שייטל, ק— התחלות פון זייטיקע פאַכווע-קנאָספּן; אָ—הויט; ג—געפעס-אָדער.

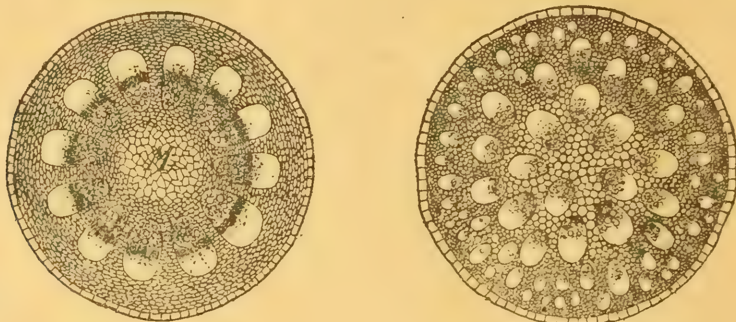
אַזאַ' מיטל זיך אָנ-צוהאַלטן אָן אַנדערע גע-וויקסן באַגעגנט זיך אָפט ביי גראָזן. אַרבעס און ווייַנטרויבן האַלטן זיך מיט זייערע פעדים; בעב-לעך און שלענדערלעך וואַקסן, אַרומדרייענדיק זיך ווי אַ שרויף אַרום דעם שטיץ-געוויקס.

אינעווייניקסטער בוי פון שטענגל.

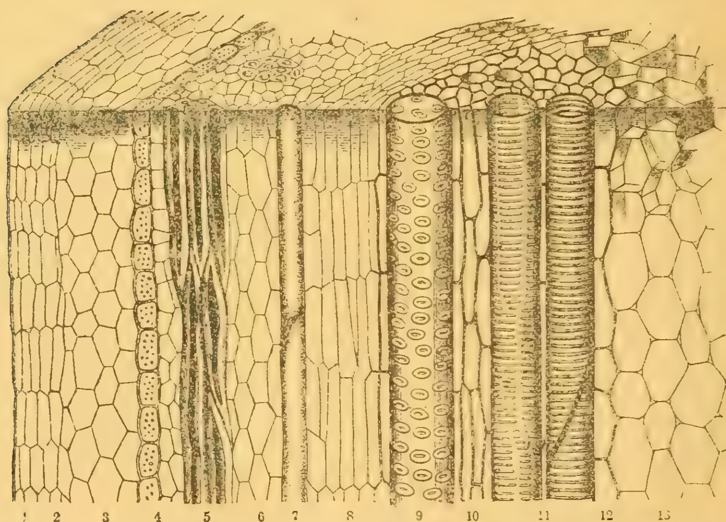
באַטראַכטנדיק דעם שפּראָץ-שייטל אונטערן מיקראָסקאָפּ, וועלן מיר ניט געפינען קיין אונטערשייד צווישן זיינע קעמערלעך — זיי זיינען אַלע גלייך; נאָר ווען זייער צאָל פאַרגרעסערט זיך, הויבן זיך אָן צו באַווייזן אַלץ גרעסערע פאַרשיידנהייטן צווישן זיי. די דרויסנדיקע קעמערלעך פאַרוואַנדלען זיך אין הויט-קעמערלעך, און אינעווייניק, אין גרונט-געוועב פון שטענגל, הויבן אָן זיך צו אַנטוויקלען אָדערן. מיר קאָנען זיי באַמערקן ביי יעדן גראָזיקן געוויקס, ווען מען צעשניידט עס אין דער לענג: די אָדערן ציען זיך אין גרונט-געוועב פון שטענגל, ווי דיקע פעדים. אויף אַ קווערשניט קומען די אָדערן אויס, ווי טונקעלע פינטעלעך. דערביי וועלן מיר באַמערקן דעם פאָלגנדיקן אונטערשייד: אויב עס איז גענומען געוואָרן אַן איינטייליק געוויקס, למשל, דער שטענגל פון קוקורוזע. זיינען אין דעם די פינטעלעך צעשאָטן איבערן גאַנצן גרונט-געוועב (פיג. 144, 2, זייט 125)), ביי צווייטייליקע געוויקסן אָבער, למשל ביים ראַנונקל, זיינען זיי אויסגעזעצט ריכטיק אין אַ רינג (פיג. 144, 1, זייט 125).

איצט לאָמיר באַטראַכטן די אָדערן אין מיקראָסקאָפּ. צוליב דעם וועלן מיר אויס-שניידן דינינקע פעניצלעך פון אַ קירבעס-שטענגל (אַ צווייטייליק געוויקס)--איינס אין דער לענג, דאָס צווייטע אין דער ברייט (פיגור 145, זייט 125).

אויף אונזערע שניטן וועלן מיר געפינען פון דרויסן די הויט, ווייטער די קע־מערלעך פון גרונט־געוועב און צום סוף די אָדערן, וואָס אין גרונט־געוועב. ווען מען זאָל פאַרן אויסשניידן די פעניצלעך איינטונקען דעם שפּיץ פון שטיקל שטענגל אין פאַרב, וועלן זיך די אָדערן באַפאַרבן: די אָדערן ציען אַריין אין זיך די פאַרביקע



פיגור 144. קווערשניט דורך אַ שטענגל. **1**—פון אַ צווייטייליקן געוויקס; **2**—פון אַן איינטייליקן.



פיגור 145. אַ פעניצל צווייגל פון אַ בלעטער־בוים, שטאַרק פאַרגרעסערט. אויבן אַ קווער־שניט, אונטן אַ לענג־שניט. 1—2—די קאָרע; 3—8—לוב; 8—13—האָלץ־קערפּער; 4—שיידל פון געפעס־בינטל; 7—זיפּ־טרייבלעך; 8—קאַמבי; 9 און 11—געפעס מיט פאַרשיידנאַרטיק פאַרדיקטע ווענטלעך; 10 און 12—קעמערלעך פון האָלץ־קערפּער; 13—קעמערלעך פון מאַרך־געוועב.

פליסיקייט. דאָס זעלבע קומט פאָר אויך אין אַ לעבעדיקן שטענגל. **דורך די אָדער**טאַקע קומט פאָר די באַוועגונג פון וואַסער און זאַפטן. אויפן לענג־שניט וועלן מיר

באַמערקן אַזאַ געביי. פריער פאַר אַלץ וואַרפן זיך אין די אויגן גרעסערע טרייבלעך מיט ווענטלעך, וואָס האָבן פאַרשיידענע פאַרדיקונגען: אַמאָל קומט אויס, ווי אין די טרייבלעך וואָלט זיין אַריינגעשטעלט אַ ספּיראַלער שפּרינג־פעדער, אַמאָל זיינען, דאַכט זיך, אין די ווענטלעך דיקע רינגען אַריינגעשטעלט, אָדער ווי אָן אַ סדר צעוואָרפענע ריפּן א. אַז. וו. דאָס זיינען די געפעס. זייערע ווענטלעך זיינען פאַרהאָלצט. אָט דער טייל פון די אָדערן רופט זיך האָלץ־קערפער.

אַחוץ די געפעס, זיינען צו זען אין די אָדערן לאַנגע קעמערלעך מיט דינע ניט פאַרהאָלצטע ווענטלעך, וואָס שטייען ווערטיקאַל איינס אויפן צווייטן. זיי האָבן שרעגע שיידווענטלעך, וואָס זיינען דורכגעלעכערט ווי אַ זיפּ; דאָס זיינען די זיפּ־טרייבלעך. דער טייל פון די אָדערן מיט די זיפּ־טרייבלעך הייסט לוב.

דער שטענגל פאַרבינדט אַלע אָרגאַנען פון געוויקס. מיר ווייסן, אַז דאָס וואַסער, וואָס די וואָרצלען זויגן איין, ווערט אויסגעדעמפּט דורך די בלעטער; מיר ווייסן, אַז קראָכמאַל בילדעט זיך אין די בלעטער און וואַנדערט איבער אין פאָרם פון צוקער איבערן גאַנצן געוויקס. דערצו מוזן דאָך אָבער עקזיסטירן וועגן, וואָס איבער זיי קומט פאָר די איבערוואַנדערונג פון וואַסער מיט די צעלאָזטע זאַלצן (פון די וואָרצלען אויף אַרויף) און פון צעלאָזטן קראָכמאַל (צוקער—פון די בלעטער אויף אַראָפּ). די געפעס־און די זיפּ־טרייבלעך זיינען עס די וועגן. צווישן האָלץ־קערפער און לוב געפינען זיך אין די אָדערן פון קירבעס־שטענגל נאָך שיכטן־קעמערלעך, לעבעדיקע, פעיִקע צום וואַקסן און טיילן זיך. דאָס איז דער קאַמבי אָדער בילדונגס־געוועב. זיינע קעמערלעך פאַרמערן זיך און פאַרוואַנדלען זיך פון איין זייט אין האָלץ־קערפער און פון דער צווייטער זייט אין לוב, און אויף דעם אופן ווערן די אָדערן דיקער.

און נאָך דעם אַלעם געפינען זיך אין די אָדערן נאָך אַנדערע פעדים־קעמערלעך מיט דיקע ווענטלעך, אויסגעצויגענע אין דער לענג. זיי גיבן צו דעם שטענגל פעסטקייט.

אין די שטאַמען פון אונזערעביימער און קוסטעס וועלן מיר ניט געפינען קיין איינציקע אָדערן, זיי גיסן זיך צונויף, און דער האָלץ־קערפער בילדעט עס די הויפּט־מאַסע פון בוים; דער האָלץ־קערפער איז אַרומגענומען מיט זייער אַ דינעם שיכט פון בילדונגס־געוועב, און דערנאָך קומט דער לוב. ביים אַראָפּרייסן די קאָרע פון אַ בוים רייסן זיך טאַקע די צאַרטע קעמערלעך פון בילדונגס־געוועב. יעדער יאָר בילדעט עס אַ נייעם האָלץ־שיכט. דאָס זיינען די יאָר־שיכטן, וועלכע מיר געפינען אויף די אָפּגעזעגטע קלעצער, און זיי ווייזן אונז דעם עלטער פון בוים.

אין לוב זיינען די יאָר־שיכטן ניט קענטיק, כאָטש עס בילדן זיך אַזעלכע. די סיבה דערפון איז, וואָס, ערשטנס, בילדעט זיך לוב אַ סך ווייניקער ווי האָלץ און, צווייטנס, צעציט זיך דער לוב יערלעך דורך דעם האָלץ־קערפער, וואָס ווערט אַלץ דיקער.

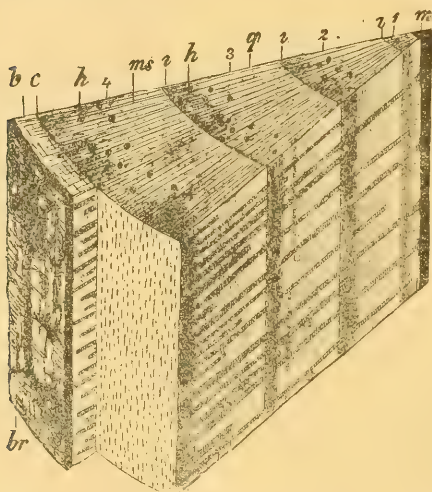
די הויט, וועלכע באַדעקט צום אָנהויב דאָס שטענגל פון בוים, ווערט גיך צע־ריסן, און אונטער איר בילדעט זיך אַ קאָרק־שיכט. זיינע קעמערלעך זיינען אָנגעזאַפּט מיט אַ שטאָף, וואָס לאָזט ניט דורך קיין וואַסער און אַפילו גאַזן. דערמיט באַשיצט דער קאָרק זייער גוט דעם בוים פון דרויסן (פיג. 146, זייט 127).

בכן, בילדן דער קאָריק און לוב די קאָרע פון בוים; פון אינעווייניק אונטער איר גייט דער קאַמבי, און דערנאָך דער האָלץ־קערפער, און די רעשט פון גאָר דעם ערשטן גרונט־געוועב פון שטענגל בילדעט דאָס מאַרך־געוועב פון בוים.

אומוואַנדערונג פון שטאָפן דורך דעם שטענגל.

מיר ווייסן שוין, אַז וואַסער מיט די זאַלץ-צעלאָזונגען, וואָס אין דעם, הויבן זיך אויף איבערן שטענגל צו די בלעטער. דאָס אַרויפשטייגן פון וואַסער אויף אַרויף רופט זיך אַ ר ו י ף - ש ט ר אָ ם. ווידער ווייסן מיר אויך, אַז דער קראָכמאַל, וואָס אַרבעט זיך אויס אין די בלעטער, בלייבט ניט דאָרטן, נאָר ער פאַרוואַנדלט זיך אין צוקער, לאָזט זיך אַראָפּ אין שטענגל און דערגייט ביז צו די וואָרצלען. פאַר אַ באַווייז קאָן אונז דינען דאָס, וואָס אין די קאַרטאָפל-קנוילן איז פאַראַן קראָכמאַל. דאָס אַראָפּשטייגן פון די אָרגאַנישע שטאָפן, וואָס ווערן אויסגעאַרבעט אין בלאַט, רופט זיך אַ ר אָ פּ - ש ט ר אָ ם. דערפון, וואָס עס איז פריער געזאָגט געוואָרן וועגן שטענגל, איז צו זען, אַז ביידע שטראָמען דאַרפן פאָרקומען אין לוב און האָלץ-קערפּער, ווייל אין זיי געפינען זיך די טרייבלעך (געפעס- און זיפּ-טרייבלעך). נאָר דורך וואַנען גייט דער אַרויף-שטראָם און וווּ קומט פאָר דער אַראָפּ-שטראָם?

מיר וועלן אָפּשניידן אַ צווייג פון אַ בוים, פון אים אַראָפּנעמען אַ רינג קאָרע און דערנאָך מיטן אונטערשטן עק אַריינשטעלן אין וואַסער אַזוי, אַז דאָס וואַסער זאָל ניט דערגיין ביז צום רינג. און מיר וועלן זען: אויב דאָס וואַסער גייט אַרויף דורך די זיפּ-טרייבלעך, מוז דער צווייג פאַרוועלקן, ווייל די זיפּ-טרייבלעך געפינען זיך אין לוב, און דער לוב איז ביי אונזער צווייג אַראָפּגעריסן. דער צווייג וועלקט אָבער ניט; קומט אויס, אַז דער אַרויף-שטראָם פון וואַסער קומט פאָר אין די געפעס פון האָלץ-קערפּער. פאַרקערט, ווען מ'זאָל אויסשניידן דעם האָלץ-קערפּער און לאָזן די קאָרע, וועט דער צווייג פאַרוועלקן, ווייל ער וועט קיין וואַסער ניט באַקומען (פיגור 147, זייט 128).



פיגור 146. אַ שטיק פון אַ פיריאָריקער סאָסנע אויסגעשניטן אין דער קווער (אויבן) און אין דער לענג. 1, 2, 3 און 4—די יאָר-שיכטן; m—מאַרך-געוועב; ms—מאַרך-שטראַלן; i—די גרענעצן צווישן איין יאָר-שיכט און דעם צווייטן; c—קאַמבי; b—לוב; h—פעך-גענג.

אַן ענלעכער פּרווו וועט אונז אויך ווייזן דעם וועג פון אַראָפּ-שטראָם (פיגור 148, זייט 129). שטעלט אַריין אַ צווייגל פון הושענא-בוים אָדער פון אַ טאָפּאָל-בוים אין וואַסער, וועלן זיך אויפן טייל צווייג, וואָס אין וואַסער, באַווייזן וואָרצלען. וועלן מיר אָבער פריער אַראָפּשניידן אַ רינג קאָרע, וועלן זיך וואָרצלען אַנטוויקלען נאָר איבערן אויסשניט, אונטער אים וועלן זיי זיך שלעכט אָדער גאָר ניט אַנטוויקלען. כדי אויסצובילדן וואָרצלען, זיינען נויטיק פאַרטיקע שפּייז-שטאָפן, און אויב אויף דעם אונטערשטן טייל צווייג האָבן זיך קיין וואָרצלען ניט אַנטוויקלט, ווייזט דאָס אונז, אַז דער טייל האָט אַזעלכע שטאָפן ניט באַקומען, ווייל די קאָרע איז איבערגעשניטן. פון דאַנען איז געדרונגען, אַז די באַוועגונג פון די פאַרטיקע שטאָפן, וואָס אַרבעטן זיך אויס אין די בלעטער, גייט דורך די טרייבלעך פון לוב. פון דאַנען איז קלאָר דער שײַדן, וועלכן עס ברענגען די האָזן און די מייז

מיטן אַראָפּנאָגן (אַראָפּגריזען) די קאָרע פון אויבס־ביימער. אַזאַ אָפּגעדעקטער בוים מוז פריער אָדער שפּעטער אָפּשטאַרבן, ווייל זיינע וואָרצלען פאַרלירן זייער נויטיקע דערנערונג.

שטעלט זיך אַ פראַגע, וואָס פּאָרט טרייבט דאָס וואַסער זיך הויבן אַרויף איבערן שטענגל. איין סבה דערפון איז אונז שוין באַקאַנט. אין קאַפּיטל וועגן וואָרצל איז שוין גערעדט געוואָרן וועגן וואָרצל־דרוק (פיג. 118), וואָס טרייבט מיט אַ גרויסן כוח אַרויף דאָס וואַסער. אַחוץ דעם פרווו, וואָס איז דאָרט געווען אָנגעוויזן, קאָן מען עס דייטלעך זען, ווען מען בויערט אויס אין שטאַם פון אַ בערעזע פרילינג־צייט אַ לעכל. פון לעכל וועט אַרויסרינען אַ זיסער זאַפט. דאָס זיינען די „פרילינגס־טרערן" פון געוויקסן. אַזעלכע פּרוּוון זיינען פאַרשטייט זיך, מסוכן פאַרן געוויקס, ווייל דורך זיי פאַרלירט עס אַ סך שטאָפן, וואָס וואַנ־דערן אין פרילינג פון שטאַם צו די יונגינקע קנאָספּן *).



פיגור 147. ביי Z איז אַרײַנגענומען אַ רינג קאָרע דאָך בלייבן די בלעטער אויפן צווייג b פריש ווי אויפן צווייג c; — אַזאַ פּרווו מיט דעם זעלביקן בילד איז באַשריבן אין אַ בוך וואָס איז געדרוקט כמעט מיט 200 יאָר צוריק.

אַ צווייטע קראַפט, וואָס הויבט אויף דאָס וואַסער אין געוויקס, איז די אויסדעמפונג פון וואַסער דורך די בלעטער. דאָס קאָן מען באַמערקן אויף אַזאַ אופן: אַריינשטעלן אַ פריש אָפּגעשניטן צווייגל אין אַ שמאָלער כלי מיט וואַסער. אויב אויף דעם צווייגל זיינען פאַראַן פיל בלעטער, וועט דאָס וואַסער אין כלי זייער גיך זיך אַראָפּ־לאָזן, ד. ה. דאָס וואַסער האָט זיך אַריינגעצויגן אין צווייגל אַריין. אויב אָבער מיר וועלן די גלעזערנע כלי מיטן צווייגל צודעקן מיט אַ ס ל ו י און דערמיט אוממעגלעך מאַכן די ווייטער־דיקע אויסדעמפונג, וועט דער אויבערפלאַך פון וואַסער זיך כמעט ניט אַראָפּלאָזן.

אונטערערדישע שטענגלעך.

אַחוץ די אויבן אָנגעוויזענע קאָן דער שטענגל האָבן נאָך אַנדערע אויפגאַבן. אויף דעם ביישפּיל פון דער קאַלטער קראָפּיווע, פון דער טולפּע האָבן מיר געזען, אַז ביי פיל־יאָריקע גראָזן זיינען פאַראַן אונטערערדישע שטענגלעך. פאַראַן דרייערליי אונטערערדישע שטענגלעך: אַ וואָרצל־שטענגל, ציבעלע און קנויל.

אַ וואָרצל־שטענגל איז ענלעך צו אַ וואָרצל. ער ציט זיך אונטער דער ערד, שטאַרבט אָפּ פון הינטערשטן עק און וואַקסט אַלץ ווייטער, פאַרצווייגנדיק זיך מיטן פאָדערשטן עק. ער אונטערשיידט זיך פון אַ וואָרצל דערמיט, וואָס אויף אים זיינען פאַראַן בלעטער און קנאָספּן. די בלעטער זיצן אויף די קניפּלעך און זעען אויס,

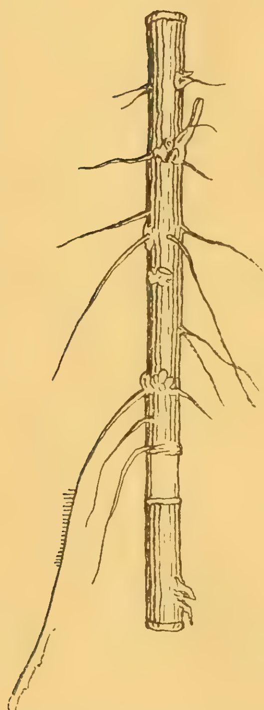
*) די אָרגאַנישע שטאָפן, וואָס אַרבעטן זיך אויס אין כוף זומער ביי ביימער, וואַנדערן איבער פון י בלעטער, פאַר זייער אַראָפּפאַלן, אין שטאַם אַריין.

ווי קליינינקע ווייסלעכע שופן, ביי זיי אין די פּאַכוועס געפינען זיך קנאָספּן, וועלכע בילדן אונטערערדישע צווייגן.

דער וואָרצל־שטענגל דינט, ערשטנס, צו פּאַרהיטן ווינטער דאָס גראָזיקע געוויקס פון קעלט און, צווייטנס, אויך ווי אַ פּאַרמערונגס־אָרגאַן. פון וואָרצל־שטענגל אַנטוויקלען זיך אַלץ נייע איבערערדישע שטענגלעך. פון אָנהויב זיינען אַלע אַזעלכע שטענגלעך פאַרבונדן צוזאַמען דורך דעם וואָרצל־שטענגל; שפּעטער אָבער צעפוילט ער צווישן די איינציקע איבערערדישע שטענגלעך און זיי הויבן אָן לעבן פאַר זיך. אויף אַזאַ אופן באַקומען זיך פון איין געוויקס עטלעכע — און דאָס איז דאָך אייגנטלעך פאַרמערונג.

די זעלבע ראָלע פירן אויך אויס די קנוילן. פאַר אַ ביישפּיל וועלן מיר נעמען אַ געוויינלעכן קאַרטאָפל. דאָס איז ווי מיר האָבן געזען אַן אָנגעקוואָלענער שטענגל, אָנגעפּילט מיט שפּייז־שטאָפן (קראָכמאַל).

לאָמיר זיך דערמאָנען, אַז ווי אויף יעדער שטענגל, זיינען אויך אויף דעם קנויל פאַראַן בלעטער און קנאָספּן. די קנאָספּן דאָס זיינען די „אייגעלעך”, וואָס זיצן אין גריבעלעך אויפן קאַרטאָפל. פאַרזעצט אַ קאַרטאָפל אין ערד, אָדער לאָזט אים ליגן אין אַ פייכטן אָרט בכלל, וועט ער אָנהויבן צו שפּראָצן, ער וועט בילדן פון די אייגעלעך איבערערדישע שטענג־לעך און אַליין וועט ער זיך צונויפקנייטשן און ווייך ווערן: נאָר די אָפּגעלייגטע שפּייז וועט פאַרנוצט ווערן צו דערנערן די יונגע שטענגלעך. אייגעלעך זיינען אויפן קנויל פאַראַן זייער פיל; צעשניידט איין קאַרטאָפל אויף קליינע שטיקלעך אַזוי, אַז אין יעדער שטיקל זאָל זיך געפינען איין אייגל, און פאַרזעצט די שטיקלעך קאַרטאָפל באַזונדער, וועט פון יעדן שטיקל אַרויסוואַקסן אַ באַ־זונדער געוויקס. אָט אַזוי קאָן דער קנויל דינען ווי אַ פאַרמערונגס־אָרגאַן.



פיגור 148. אַ פּרווו מיטן רינג־אויסשניט. ׳ וואָרצלען זיינען אַנט־וויקלט נאָר איבערן אויסשניט.

די ציבל איז אונז שוין באַקאַנט פון דער טול־פּע (פיג. 56, זייט 58). לאָמיר זיך דערמאָנען, אַז זי באַשטייט פון שפּייז־שופן, ציבל־טעצל מיט ביי־וואָרצלען און לכל הפחות פון 2 קנאָספּן—פון איינעם אַנטוויקלט זיך דער איבערערדישער שטענגל, פון דעם צווייטן—די נייע ציבל. לויט איר אַלגעמיינעם בוי איז די ציבל זייער ענלעך צו אַ קנאָספּ.

אין די פּאַכוועס פון די שופן ביים ציבל אַנטוויק־לען זיך קינדערלעך (זע זייט 59), יעדעס קינדעלע קאָן בילדן אַ ניי זעלבשטענדיק געוויקס. און אָט אַזוי קאָן אויך די ציבל דינען פאַר אַ פאַרמערונגס־אָרגאַן.

די בלום.

דער וואָרצל, שטענגל און בלאַט זיינען די דער־נערונגס־אָרגאַנען פון געוויקס. זיי הויבן אָן זייער טעטיקייט פון דער זעלבער מינוט, ווען עס ווערן אויסגעליידיקט די דערנער־שטאָפן פון זאָמען, דאָס ביסל פאַרטיקע שפּייז, וואָס דאָס מוטער־געוויקס האָט מיטגעגעבן זיין קינד אין וועג אַריין, און דאָס

יונגע געוויקסל הויבט אָן צו לעבן פאַר זיך, זיי ענדיקן זייער אַרבעט נאָר דעמאָלט, ווען דאָס געוויקס שטאַרבט אָפּ.

פאַרקערט אָבער בליען בליט אַ געוויקס נאָר אין אַ דערוואַקסענעם עלטער, ווען עס האָט זיך שוין פולקום אַנטוויקלט און האָט אָנגעזאַמלט גענוג שטאָף אויף צו בילדן בלומען און צו פאַרזאָרגן די זאָמען מיט שפּייז אויף דער ערשטער צייט. די בלום איז דער פאַרמערונגס־אָרגאַן, און זי אַנטוויקלט זיך די לעצטע צווישן אַלע אַנדערע אָרגאַנען פון געוויקס און לעבט אַ גאַנץ קורצע צייט. נאָר ביי אייניקע אָרכידייען (איינע פון די שענסטע געוויקסן אויף דער וועלט) לעבן די בלומען ביז 80 טעג, ביי דעם רוב געוויקסן אָבער האַלטן זיי זיך נאָר עטלעכע טעג און אָפט נאָר שעהן. וויפיל כח דאָס בליען פאָדערט פון געוויקס, קאָן מען זען פון עטלעכע פאַלמעס און אַגאַוועס, וועלכע קלייבן אַ גאַנץ לעבן (די פאַלמעס 20 יאָר, אַגאַוועס כמעט 100 יאָר) כח, כדי איין מאָל צו בליען און צו בילדן פרוכט. און נאָכן בליען זיינען זיי אַזוי אויסגעמאָגערט, אַזוי שוואַך, אַז זיי שטאַרבן גלייך. דערמאָנט זיך אויך, אַז אונזער קרויט, ריבן און מערן לייגן אויך אָפּ דאָס ערשטע יאָר שטאָפן אין זייערע וואָרצלען, דאָס צווייטע יאָר אָבער, ווען זיי בליען, גייען די אַלע שטאָפן אַוועק אויפן בליען; די וואָרצלען בלייבן ליידיק און אויסגעדאַרט.

דאָס רוב פיליאָריקע געוויקסן בליען אַלע יאָר אָדער אַלע עטלעכע יאָר.

שטעלט זיך אַ פראַגע, אויף וואָס גייען אַוועק די שטאָפן ביים בליען. פריער פאַר אַלץ, פאַרשטייט זיך, אויף צו בילדן די בלומען גופא און דערנאָך אויך די פרוכט און זאָמען. דערמאָנט זיך נאָר דאָס אויסזען פון אַן אויבס־גאָרטן אין פרילינג, ווען דיביימער זיינען ממש באַשאָטן מיט בלומען, און אין סוף זומער, ווען די צווייגן בויגן זיך און ברעכן זיך אונטער דער משא פון די פרוכטן. הייגט וויפיל האָניק האָבן די בינען אויסגעזויגן, וויפיל בלומען־שטויב איז אומזיסט פאַרלוירן געגאַנגען! אין אַ גוטער ווירטשאַפט גיט איין דעסיאַטין ווייצן־פעלד 100 און מער פוד קערנער. און אָט די גאַנצע מאַסע אָרגאַנישע שטאָפן האָט זיך דאָך געשאַפן פון די מאַטעריאַלן, וועלכע די בלעטער און וואָרצלען האָבן צוגעשטעלט די בלומען. און דערפאַר איז גאָרניט קיין חידוש, וואָס דאָס בליען רופט אַרויס ביי די געוויקסן אַ שטאַרקע אָנשטרענגונג און מאָגערט זיי שטאַרק אויס.

נאָר ניט אויף דעם אַליין דאַרף דאָס געוויקס אויסברענגען כח.

ווען מען זאָל אויכמעסטן די טעמפּעראַטור אין אַ גרויסער בלום, וועט מען זען, אַז זי איז העכער ווי אין דער אַרומיקער לופט אַמאָל אַפילו אויף עטלעכע גראַד. דער אונטערשייד קאָן אַמאָל, ווי עס איז באַמערקט געוואָרן, דערגרייכן ביז 40 גראַד צעלס. די טעמפּעראַטור הויבט זיך אויף ביים צעשפּראָצן פון זאָמען, און דאָס נעמט זיך פון זייער אָטעמען. די בלומען אָטעמען אויך גאַנץ שטאַרק און ברענגען אויס אויף דעם זייער קוילנשטאָף: ער גייט איבער אין קוילנזויער־גאַז פון לופט. (זע ז. 115)

יעדע בלום אַנטוויקלט זיך פון אַ בוטאָן. אַ בוטאָן איז אייגנטלעך דער זעלביקער קנאָספּ, און יונגערהייט אונטערשיידן זיי זיך ווייניק צווישן אַנאַנד. אויב מיר באַטראַכטן דעם בוטאָן פאַר אַ קנאָספּ, קאָנען מיר די בלום באַטראַכטן פאַר אַ צווייג, ווייל פון יעדער קנאָספּ וואַקסט אַרויס, ווי מיר האָבן געזען, אַ צווייג. ביים בלום זיינען נאָר פאַרקירצט די צווישן־קניפּלעך. און אויב אַזוי, באַשטייט די בלום פון שטאַרק פאַר־ענדערטע בלעטער, וואָס זיצן אין גאַרטעלעך אויף די צונויפגערוקטע קניפּלעך פון בלומען־צווייג (פיגור 149, זייט 131). אַז מיר האָבן רעכט צו מאַכן אַזעלכע אויספירן, ווייזן אונז די ווייטערדיקע באַאָבאַכטונגען.

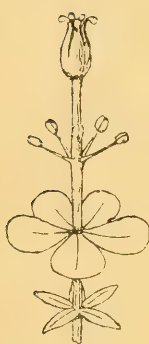
מיר האָבן שוין געזען, אַז אויב מיר וועלן גוט באַטראַכטן די קרוין־בלעטלען

פון דער וואַסער־ליליע, ווען מיר באַמערקן, אַז וואָס נע־טער צום מיטן בלום, אַלץ שמעלער ווערן זיי, און פון אויבן באַווייזן זיך אויף זיי געלבלעכע פּאַרדיקונגען— אַ התחלה פון שטויב־בייטעלעך, און ביסלעכווייז פאַרוואַנדלען זיך די קרוין־בלעטלעך אין אמתע שטויב־פעדים (פיג. 51, 2, זייט 51).

און פאַרקערט האָדעווען די גערטנער קינסטלעך בלומען, וואָס אין זיי וואַקסן אויס קרוין־בלעטלעך אָנשטאָט די שטויב־פעדים. דאָס זיינען די אַזוי גערופענע געפילטע בלומען, ווי רויזן, מאָן, פּיאָן און אַנדערע געוויקסן. געפילטע בלומען טרעפן זיך, אמת זעלטן, אויך נאַטירלעכע. און צום סוף טרעפן זיך פאַלן, ווען אין בלום וואַקסט אויס אַן אומנאָרמאַלער פעסטל פון עטלעכע בלעטלעך, אָדער פון אַ גאַנצן צווייגל.

און אַזוי קאָנען זיך די וויכטיקע טיילן פון בלום פאַרוואַנדלען אין בלעטער און, פאַרקערט, די קרוינבלעטלעך—אין שטויב־פעדים. בנוגע צו דער הילע—די בעכערל־און קרוין־בלעטלעך—איז זייער ענלעכקייט צו אַ בלאַט לחלוטין קלאָר.

בכן, איז אַ בלום אַ פאַרקירצטער צווייג, און אַלע אירע טיילן—פאַרענדערטע בלעטער. די בלעטלעך, וואָס פון זיי בילדעט זיך דער פעסטל, רופן זיך פרוכט־בלעטער, און עס זיינען פאַראַן פעסטלען פון איין פרוכטבלאַט אָדער פון עטלעכע צווישן אַנאַנד צונויפגעוואַקסענע פרוכט־בלעטלעך.


פיגור 149. אַ בלום באַטראַכט ווי אַ צווייגל. אַזוי וואָלט אויסגעזען אַ בלום, ווען מען זאָל לענגער מאַכן די אָפּשטאַנדן צווישן די בלומען־טיילן (אירע צווישן־קניפּלעך).

לאָמיר איצט באַטראַכטן די באַזונדערע טיילן פון בלום, און אָנהויבן וועלן מיר פון די וויכטיקע טיילן, פון פעסטל און שטויב־פעדים.

מיר ווייסן, אַז יעדער שטויב־פאָדים פאַרמאָגט אַ פאָדים און געוויינלעך 2 שטויב־בייטעלעך. ווען מיר וועלן איבערשניידן אין דער ברייט אַ שטויב־בייטל, וועלן מיר אונטערן מיקראָסקאָפּ דערזען, אַז יעדער פון זיי איז דורך אַ שיידווענטל צעטיילט אויף צוויי זעקלעך (פיג. 150, זייט 132). ווען דאָס שטויב־בייטעלע ווערט צייטיק, פּלאַצט דאָס שייד־ווענטל אין דער לענג, און די שטויבעלעך שיטן זיך אַרויס. יעדער שטויבעלע איז, ווי עס ווייזט זיך אַרויס אונטערן מיקראָסקאָפּ, אַ קעמערל פון פאַרשיידענער פאָרם ביי פאַרשיידענע געוויקסן (פיג. 151, זייט 132) מיט פאַרשיידנאַרטיקע פאַרדיקונגען אויפן הייטל. אינעווייניק פאַרמאָגט דאָס שטויב־קעמערל אַ פראָטאָפּלאַזמע מיט אַ קערן.

ווען מען שיט אויס אַ ביסל בלומען־שטויב אין אַ טראָפּן צוקער־וואַסער אונטערן מיקראָסקאָפּ, צעשפּראָצן זיך די שטויבעלעך: זייער הייטל פּלאַצט, און די פּראָטאָפּלאַזמע גייט אַרויס, איינגעהילט אין אַ דין הייטל, און צעוואַקסט זיך צו אַ לאַנגן שטויב־טרייבל (פיג. 151, 3, זייט 132).

דער פעסטל באַשטייט פון פרוכט־קניפּל, גריפל און ליפּעלע. ווען קיין גריפל איז ניטאָ, באַקומט זיך אַ זיצנדיק ליפּעלע.

אָן די אינעווייניקסטע ווענטלעך פון פרוכט־קניפּל האַלטן זיך אויף דינע פּיסעלעך איינער אָדער עטלעכע זאָמענ־קנאָספּן. אויב עס זיינען פאַראַן עטלעכע זאָמענ־קנאָספּן, קאָן דאָס פרוכט־קניפּל זיין איינגעסטיק אָדער פילנעסטיק, ד. ה. עס קאָן האָבן איין צימערל פאַר אַלע זאָמענקנאָספּן, אָדער זיך צעטיילן דורך שיידווענט־לעך אויף עטלעכע אָפּטיילונגען. פאַרשטייט זיך, אַז אויב עס איז פאַראַן איין זאָמענ־קנאָספּ, איז דאָס פרוכט־קניפּל איינגעסטיק.

געוויינלעך זיצט דער פעסטל גאָר אויפן שפּיץ בלומען־בעט, און אַלע איבעריקע בלומען־טיילן זיינען באַפעסטיקט אונטערן פעסטל. אַזעלכע בלומען רופן זיך **אונטער־פעסטלדיקע**, און דאָס פרוכט־קניפּל איז דעמאָלט אַן **אויבערשטעליקס** (פיגור 152, A, זייט 133). פאַר אַ ביישפּיל וועט אונז דינען דער ראַנונקל. עס זיינען פאַראַן אויך בלומען, וואָס ביי זיי נעמט דאָס בלומען־בעט שטייף אַרום און וואַקסט זיך צו־נויף מיט די ווענטלעך פון פרוכט־קניפּל. דעמאָלט דאַכט זיך אויס, אַז דאָס בעכערל, קרוינדל און די שטויב־פעדים שטייען איבערן פרוכט־קניפּל. אַזאַ בלום רופט זיך **איבערפעסטלדיקע**, און דאָס פרוכטקניפּל איז דעמאָלט **אונטערשטעליק** (פיג. 152, C, זייט 133). פאַר אַ ביי־שפּיל וועלן מיר נעמען די **קאָרב־בלומיקע** אָדער די פוקסיע (אַ שטויב־געוויקס).



פיגור 150. שטויב־פעדים. 2—די שטויב־בייטעלעך נאָך ניט געעפנט; 3—די בייטעלעך שוין געעפנט. (קווערשניטן)

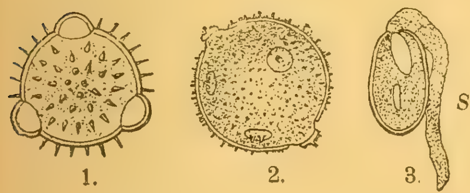
און ווידער איז פאַראַן אַזוי, אַז דאָס בלומען־בעט צעוואַקסט זיך און· בילדעט אַ מין בעכער, און אויף זיין דעק זיצט דאָס פרוכט־קניפּל. אַזאַ בלום רופט זיך **אַרום־פעסטלדיקע**, און דאָס פרוכט־קניפּל איז דעמאָלט **מיטל־שטעליק** (פיג. 152, B, זייט 133). למשל—דער עפּלבוים.

אין די איבערפעסטלדיקע בלומען זעט זיך דאָס פרוכט־קניפּל אונטערן בעכערל, ווי אַן אָנגעקוואָלן בלומען־פיסל.

אין די אונטערפעסטלדיקע בלומען דאַרף מען, כדי צו דערזען דאָס פרוכט־קניפּל, פאַנאַנדעררוקן די הילע מיט די שטויב־פעדים.

דער מהות פון באַשטויבונג. דער וויכטיקסטער טייל פון פעסטל איז דער זאָמענקנאָספּ. מיר דאַרפן זיך באַקענען מיט זיין בוי אונטערן מיקראָסקאָפּ, כדי צו פאַרשטיין, אין וואָס אייגנטלעך באַשטייט די באַשטויבונג.

פון דרויסן איז דער זאָמענקנאָספּ באַדעקט מיט אַ טאָפּעלער הילע, וואָס אין איר איז פאַראַן אַ קליינע עפענונג--דער **זאָמען־מויל** (שמ). אונטער דער הילע געפינט זיך דער **שפּראָצל־זאַק** (עמבריאָן־זאַק (שז). אין זאַק געפינט זיך דאָס איי (א).



פיגור 151. בלומען־שטויבעלעך. 1—פון זומער־גלאָנץ (פאַרגרעסערט כמעט 450 מאָל); 2—פון קירבעס מיט דע־קעלעך (פאַרגרעסערט 240 מאָל); 3—אַ צעשפּראָצט שטויבעלע פון נאַרציס (200 מאָל גרעסער).

די באַשטויבונג גופא קומט פאָר אויף פאָלגנדיקן אופן (פיג. 153, זייט 134). ווען אַ שטויבעלע פאַלט אַרויף אויפן ליפּעלע, בילדעט עס אַ שטויב־טרייבל (ווי אין צעלאָזטן צוקער). דאָס טרייבל וואַקסט דורך דעם גריפל ביזן זאָמענ־קנאָספּ און דרינגט אַריין על פּי רוב דורכן זאָמען־מויל ביז צום שפּראָצל־זאַק; **דאָ קומט פאָר די צונויפגיסונג פון די קערנער פון שטויבעלע מיטן קערן פון איי.** אין דעם באַשטייט טאַקע דער צוועק פון דער באַשטויבונג. דורך דעם איז דאָס איי **באַפרוכפערט** געוואָרן און עס באַקומט זיך איין קעמערל מיט אַ צונויפגעשמאָלצענעם קערן פון איי און פון שטויבעלע. נאָכדעם הויבט דאָס איי אָן צו טיילן זיך און עס בילדעט זיך דאָס שפּראָצל פון נייעם געוויקס.

שפּייז־שטאָפן ווערן געבראַכט אין זאָמענקנאָספּ דורך אַן אָדערל, וואָס דערגייט דורכן בלומען־פיסל ביזן שפּראָצל־זאַק (נ).

די בלומען־הילע איז דער ניט־וויכטיקער טייל פון בלום, און זי איז, ווי

מיר ווייסן, זייער פאַרשיידנאַרטיק. אַמאָל פעלט די הילע אינגאַנצן, ווי למשל, ביי דעם הושענא=בוים, אַמאָל איז זי אַן איינפאַכע, ווי ביי דער טולפּע און ביים היאַצינט.

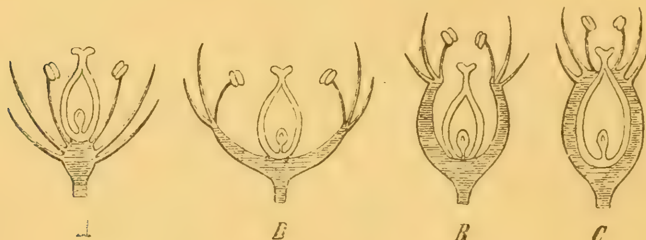
סיי דאָס בעכערל און סיי דאָס קרוינדל קאָנען זיין פריי־בלעטערדיקע אָדער פאַרוואַקסנבלעטערדיקע, ד. ה. די קרוין=בלעטלעך און בעכער=בלעטלעך קאָנען זיין צונויפגעוואַקסן צוזאַמען אָדער פרייע, באַזונדערע. אַחוץ דעם קאָן אַ בלום זיין שטראַליק (רעגלמעסיק) אָדער סימעטריש (אומרעגלמעסיק).

שטראַליק איז אַ בלום דעמאָלט, ווען, ווי מען זאָל זי ניט צעשניידן דורך דעם מיטן, וועלן מיר אַלץ באַקומען צוויי גלייכע העלפטן (למשל, ראַנונקל). סימעטריש איז זי דעמאָלט, ווען אויף צוויי גלייכע העלפטן קאָן מען זי נאָר אין איין ריכטונג צע=שניידן (למשל—אַרבעס, קאַלטע קראָפּיווע).

קעגנזייטיקע באַשטויבונג (פרעמד=באַשטויבונג).

ביי אַלע געוויקסן, וואָס מיר האָבן באַטראַכט, האָבן מיר געפונען אַ קעגנזייטיקע באַשטויבונג. דאָס איז אין דער געוויקסן=וועלט אַ כלל. אין דעם גרעסטן רוב פאַלן גיט נאָר די קעגנזייטיקע באַשטויבונג אַ געזונטן און לעבנס=פעיִקן דור, בשעת ביי דער זעלבסטבאַשטויבונג בלייבן אַ סך געוויקסן פולקום אומפּרוכטבאַר, אָדער עס בילדן זיך אויס שוואַכע זאָמען.

די גאַנצע פאַרשיידנאַרטיקייט פון בלומען=בוי הענגט אָפּ דער עיקר פון די מיטלען, ווי אַזוי זיי ווערן באַשטויבט: מ׳קאָן זיכער זאָגן, אַז יעדע בלום איז זייער גוט צוגעפּאַסט צו דעם אופן, אויף וועלכן עס קומט ביי איר פאָר די קעגנזייטיקע באַ=שטויבונג.



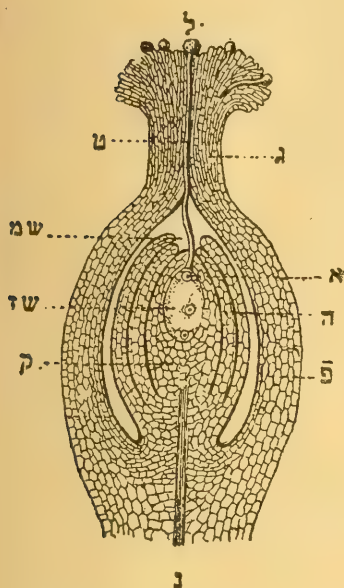
פיגור 152. זדרכשניטן דורך בלומען: A—מיט אַן אויבערשטעליקן פרוכט=קניפּל (די בלום איז אַן אונטערפּעסטלדיקע); C—מיט אַן אונטערשטעליקן פרוכט=קניפּל (איבערפּעסטלדיקע בלום); B—מיטלשטעליק פרוכט=קניפּל (די בלום איז אַן אַרומפּעסטלדיקע).

לאָמיר איצט אין קורצע שטריכן באַ=טראַכטן די וויכטיקסטע פון די באַשטויבונגס=אופנים.

ביי אַ צענטל פון אַלע בלומען=געוויקסן ווערן באַשטויבט מיט דער הילף פון ווינט. אַהער געהערן אַלע שטרוי=געוויקסן, דאָס רוב פון אונזערעביימער און, אַחוץ דעם, אויך אַנדערע אַלגעמיין=באַקאַנטע געוויקסן, ווי למשל קאָנאָפּלעס, ברי=קראָפּיווע און אַנד. עס זיינען פאַראַן אַלגעמיינע סימנים, וואָס לויט זיי קאָן מען גרינג דערקענען ווינט=בליענדיקע בלומען: אַלע אַזעלכע בלומען זיינען קליינע, האָבן ניט קיין ריח און ניט קיין דייטלעכע קאָלירן און בילדן ניט קיין האָניק. דערפאַר אָבער זיינען די בלומען צונויפגעזאַמלט אין באַוועגלעכע געבלימען (הענגלעך, פרענזלעך, זאַנגען און בעזעמלעך); זיי בילדן זייער פיל טרוקענעם און ניט קלעפּיקן שטויב, און דערצו נאָך אַ גרינגן, ווי אמתער שטויב. בשעת אויף די זייטן פון די הימאַלייען=בערג אין אַזיען בליען די צעדערן אָדער ווען אויף די אַלפּן בליען די סאָסנעס, ווערט די ערד באַ=דעקט מיט אַ געלן פּולווער פון בלומען=שטויב. צייטנווייז טרעפט זיך אויך ביי אונז גאָר די שטעט אַ „שוועבל=רעגן” פון וואָלקנס בלומען=שטויב, וואָס דער ווינט האָט אָנ=געטראָגן ערגעץ פון ווייט.

די ליפּעלעך פון די בלומען, וואָס ווערן באַשטויבט דורכן ווינט, זיינען אָפט גאַנץ לאַנגע, און האָריקע ווי בערשטלעך, אַ שטייגער ווי ביי ווייץ; אויף אַזאַ אופן פאַרהאַלטן זיי בעסער דעם בלומען=שטויב. און לאָמיר זיך נאָך דערמאָנען, אַז פיל פון אונזערע ביימער בליען, איידער עס לאָזן זיך פאַנאַנדער די בלעטער (ווי למשל, דער וואַלד=נוס), כדי די בלעטער זאָלן ניט פאַרשטעלן די פעסטלען פון שטויב.

אַ סך אָפּטער באַגעגענען זיך אין דער נאַטור געוויקסן מיט בלומען, צוגעפּאַסט צו קעגנזייטיקער באַשטויבונג מיט דער הילף פון אינזעקטן. אויף דעם ערשטן אָרט שטייען דאָ די בינען און ערד=בינען, נאָכדעם קומען די בייטאָגיקע און ביינאַכטיקע פלעדערלעך, פאַרשיידענע פליגן און פליגעלעך, מוקן און זעלטענער אויך אַנדערע אינזעקטן. אַלע קומען צו די בלומען נאָר צוליב זיך: זיי זוכן און געפינען דאָרטן שפּייז און אַמאָל אויך אַ היים, פאַר זיך מיט די קינדער. פאַר שפּייז דינט פריער פאַר אַלץ דער האָניק, וואָס טיילט זיך אַרויס פון פאַרשיידענע בלומען=טיילן, דערנאָך דער בלומען=שטויב גופא. דער שטויב בילדעט זיך אין אַזאַ מאָס, אַז די אינזעקטן ברענגען ניט קיין שאָדן די בלומען דערמיט, וואָס זיי שפּייזן זיך מיט אים.



פיור 153. באַפרוכפערונג פון אַ בלום. פ — פרוכט=קניפּל, אין אים דער זאָמענקנאָספּ, וואָס באַשטייט פון קערן (ק) אין אַ טאָפּעלער הילע (ה). די הילע גייט זיך אויבן ניט צונויף און בילדעט אויף אַזאַ אופן דעם זאָמען=מויל (שמ). אין קערן ליגט דער שפּראָצלזאַק (שז) און אין אים דאָס איי (א). אויף דעם ליפּעלע (ל) ליגן עטלעכע שטויבעלעך. איינס האָט דורכגעשפּראָצט און זיין „שטויבטרייבל“ (ט) איז דורכגעוואַקסן דורך דעם גריפל (ג), דורך דעם זאָמען=מויל אין שפּראָצל=זאַק אַריין.

און אַזוי איז דאָס אויסטיילן האָניק אַ וויכטיקער סימן פאַר אַלע אינזעקטן=בליענדיקע בלומען. דער צווייטער סימן זייערער איז דער מער אָדער ווייניקער העלער קאָליר פון קרוינדל: ווי אַ שילד ציט צו די קונדן אין קלייט אַריין, אַזוי באַווייזט דאָס קרוינדל די אינזעקטן, אַז אין בלום וועלן זיי פאַר זיך שפּייז געפינען.

אַחוץ דעם פאַרמאָגן אַ סך אינזעקטן=בליענדיקע בלומען אַ ריח. אַנדערע אינזעקטן האָבן ליב די זעלבע ריחות, וואָס מענטשן, דעריבער פאַרשפּרייטן זייער פיל בלומען ריחות, וואָס זיינען אָנגענעם אויך פאַר אונז. עס זיינען אָבער פאַראַן צווישן פליגן אַזעלכע, וואָס דערנערן זיך מיט נבלה, און אַנדערע געוויקסן פאַרשפּרייטן אַ מתים=ריח, כדי אויסצונעמען ביי די פליגן, פאַר וועמען דער ריח איז דווקא געשמאַק.

די וויכטיקייט פון ריח ווי אַ צוציִונגס=מיטל, איז באַזונדערס דייטלעך ביי די נאַכטיקע בלומען (וואָס לאָזן זיך פאַנאַנדער ביינאַכט).

קוקט זיך צו, ווי ניט שיין עס זיינען בייטאָג די בלומען פון דעם נאַכט=שטערן (פיגור 154, זייט 135), וואָס וואַקסט אָפט אויף אונזערע לאָנקעס. בייטאָג זיינען די קרוין=בלעטלעך אַריינגעוויקלט אויף אינעווייניק און זיי דאַכטן זיך אויס שמוציקע. די גאַנצע בלום זעט אויס, ווי אַ פאַרוועלקטע און קאָן מיט קיין זאַך ניט צוציען. נאָר אַ זייגער זיבן אין אָוונט הויבט זיך אָן אַ פאַרוואַנדלונג: די קרוין=בלעטלעך צענעמען זיך אין אַ שיין ווייס שטערנדל, וואָס טוט אַזוי ווי לייכטן צווישן גראָז ביז פרימאָרגן.

ראָס וויכטיקסטע איז אָבער דאָס, וואָס ביינאַכט לאָזט די בלום אַרויס אַ צאַרטן אָנגענעמען ריח (עטוואָס ענלעך צום ריח פון היאַצינט). צו דער בלום קומען צופליען קליינע נאַכט-פלעדערלעך; זיי געפינען דאָרטן האָניק און לייגן אָפּ אַפילו זייערע אייעלעך אין פרוכט-קניפל. דער בלום ברענגען זיי ניט קיין גרויסן היזק. אמת, די שלייערלעך עסן אויף אַ טייל זאָמענקנאָספּן, דאָך אָבער בילדן זיך גאַנץ גענוג זאָמען: והא ראיה—דער נאַכט-שטערן איז ביי אונז אַ גאַנץ פאַרשפרייט געוויקס.

און אַזוי זיינען דאָס אויסבילדן האָניק, דער בונטער קאָליר פון קרוינדל און דער ריח—סימנים פון אינזעקטן-בליענדיקע בלומען.

אַחוץ דעם, זיינען ביי בלומען אָפּט פאַראַן אייגנריכטונגען אויפצונעמען נאָר אַ באַזונדערן מין אינזעקטן. ווי ווייט וויכטיק עס איז פאַר אַנדערע געוויקסן דער אָדער יענער מין אינזעקט, קאָן ווייזן דער פאַל מיט עפּלביימער און קלעווער. ביידע געוויקסן זיינען אַריבערגעפירט געוואָרן קיין אַוסטראַליען, נאָר דאָרטן זיינען זיי געבליבן לגמרי פרוכטלאָז, ביז עס זיינען אַהין ניט געבראַכט געוואָרן קיין בינען און ערד-בינען.

די אייגנריכטונגען אויפצונעמען אינזעקטן זיינען זייער פאַרשיידנאַרטיק, פונדעסטוועגן קאָנען דאָס רוב בלומען באַשטויבט ווערן דורך עטלעכע אַרטן אינזעקטן. אַזוי, למשל, קאָנען די בלומען, וואָס ווערן געוויינלעך באַשטויבט דורך בינען, אויך באַשטויבט ווערן דורך ערד-בינען און אַמאָל אויך דורך פלעדערלעך, נאָר דאָס איז ווייט ניט שטענדיק. אַזוי, למשל, קאָנען די פעלד-נעגעלעך אויפנעמען נאָר פלעדערלעך. בלויז זייער לאַנג שנאָבעלע קאָן דערגרייכן דעם האָניק, וועלכער געפינט זיך גאָר אונטן אויפן דעק פון טיפן בעכערל. אַנדערע אינזעקטן קאָנען דעם האָניק ניט באַקומען לגמרי.



פיגור 154. נאַכט-שטערן. 1—בייטאָג; 2—ביינאַכט. פון אויבערשטער בלום זויגט אַ נאַכט-פלעדערל דעם האָניק.

די בלומען, וואָס באַנוצן בינען און ערד-בינען, האָבן געוויינלעך גאַנץ באַקוועמע פיס-בענקעלעך, וואָס דערויף שטעלן זיך די אינזעקטן. פלעדערלעך נויטיקן זיך אין אַזעלכע פיס-בענקעלעך ניט, ווייל זיי זויגן דעם האָניק פליענדיק, ווי זיי וואָלטן הענגען איבער דער בלום אין דער לופטן.

נאָר די אַלע אייגנריכטונגען וואָלטן געוויס ניט געקאָנט דערגרייכן זייער צוועק (באַשטויבונג מיט פרעמדן שטויב), ווען די פעסטלעך און שטויב-פעדים וואָלטן צייטיק געוואָרן אין בלום אין איין צייט (דעמאָלט וואָלט גיכער ווי אַלץ פאָרגעקומען אַ זעלבסט-באַשטויבונג). דעריבער טאַקע קומט עס פאָר אַנדערש. געוויינלעך איז עס אַזוי: פריער עפענען זיך די שטויב-ביטעלעך און שיטן זייער שטויב אַרויס; ערשט

ווען אינזעקטן אָדער דער ווינט האָבן שוין דעם שטויב צעטראָגן, דעמאָלט ווערט דאָס ליפּעלע פּעיִק אויפצונעמען שטויב. דערמאָנט זיך, אַז ביי די קאָרב־בלומיקע העלפֿן די גריפּלען אַליין אַרויסשטויסן דעם שטויב, דאָך ווערן זיי ניט באַפֿרוכפּערט, ווייל זיי זיינען נאָך ניט צייטיק. רירט זיך צו מיט אַ גרעזל צו די שטויב־פֿעדים פֿון אַ קאָרנבלום, און איר וועט דערזען, ווי איבערן טרייבל וועט זיך באַווייזן אַ הייפּעלע שטויב. דאָס האָבן זיך די שטויב־פֿעדים איינגעצויגן (זיינען קירצער געוואָרן), און דער גריפּל האָט פֿון אינעווייניק אַרויסגעהויבן דעם שטויב.

אַנטוויקלענדיק פֿריער די שטויב־פֿעדים (אַמאָל, זעלטענער, ווי ביים וועגבלאַט, למשל, די פּעסטלען), מיידט דאָס געוויקס אויס אויפֿן איינפּאַכסטן אופֿן די סכּנה פֿון זעלבסטבאַשטויבונג. עס טרעפֿט אָבער אויך, אַז קיין קעגנזייטיקע באַשטויבונג קומט ניט פֿאָר: אַ קאַלט וועטער האָט געשטערט די אינזעקטן פֿליען, אַ רעגן האָט אַראָפּגעשווענקט אָדער איבערגעפֿירט דעם שטויב און ניט דערלאָזן, ער זאָל זיין אויפֿגעאַבע ערפּילן. פֿאַר אַזעלכע צופֿאַלן געפֿינען זיך ביי געוויקסן, וואָס בלייבן ניט פֿרוכטלאָז ביי זעלבסטבאַשטויבונג, צופֿאַסונגען, אַז אַזוינס זאָל קאָנען פֿאָרקומען צום סוף בליען. אמת, זאָמען וועלן זיך באַקומען שלעכטע, שוואַכע, אָבער אַלץ איז עס בעסער, ווי בלייבן אין גאַנצן פֿרוכטלאָז. אַזעלכע צופֿאַסונגען געפֿינען מיר ביים זענעפֿט. ביי פֿיילכעלעך זיינען פֿאַראַן, אַחוץ די געוויינלעכע זומערדיקע בלומען, אויך האַרבסט־בלומען, זיי עפֿענען זיך ניט, און אינעווייניק אונטער דער בלומען־הילע קומט פֿאָר אַ זעלבסטבאַשטויבונג.

אין בלומען געפֿינען מיר נאָך איינריכטונגען צו באַשיצן דעם שטויב פֿון רעגן און פֿון וואַסער בכלל (פֿייכטע שטויבעלעך פּלאַצן און טויגן מער ניט צום באַשטויבן). אַנדערע בלומען הענגען מיטן מויל אַראָפּ, ווי דאָס מאַי־כּוסעלע למשל, אַנדערע ווידער באַהאַלטן זייערע שטויב־ביטעלעך אין קרוינדל, ווי ביי אַרבעס און לייבנמויל. ביי אַנדערע שטייען די שטויב־ביטעלעך אונטערן שוץ פֿון אַ קרוינבלעטל, ווי אונטער אַ דעכל, למשל, ביי דער קאַלטער קראָפּיווע. אַנדערע בלומען פֿאַרמאַכן זיך ביי אַ שלעכטן וועטער, למשל, קראָקוס. עס זיינען פֿאַראַן נאָך פֿיל אַנדערע איינריכטונגען צוליב דעם צוועק, און בכלל גיט אַן אויפֿמערקזאַמע באַטראַכטונג פֿון אַ בלום, אַפֿילו פֿון ניט קיין שיינער, זייער פֿיל אינטערעסאַנטס און וויסנווערטס.

געבלימען.

פֿון זענעפֿט, לופֿטל און אַנדערע געוויקסן האָבן מיר געקאָנט אָפּלערנען, אַז קליינע בלומען זיינען אָפֿט צונויפֿגעקליבן צוזאַמען אין געבלימען.

יעדער געבלים איז בעצם אַ צווייג, און ווי אַלע צווייגן, וואַקסט עס מיט זיין שפּיץ.

דעריבער קאָן מען גלייכצייטיק אין איינעם און דעם זעלבן געבלים געפֿינען בלומען פֿון פֿאַרשיידענעם עלטער—פֿון בוטאָנען ביז צייטיקער פֿרוכט. בכן איז דאָס איבערטראָגן דעם שטויב זייער פֿאַרגרינגערט פֿאַר די אינזעקטן, און די קעגנזייטיקע באַשטויבונג איז געזיכערט.

דערצו נאָך זיינען געבלימען אַ סך קענטיקער פֿון ווייטן, ווי איין בלום (רייסט אויס איין בלימל, לייגט עס אַוועק אויפֿן גראָז, גייט אָפּ עטוואָס און געפֿינט עס דערנאָך).

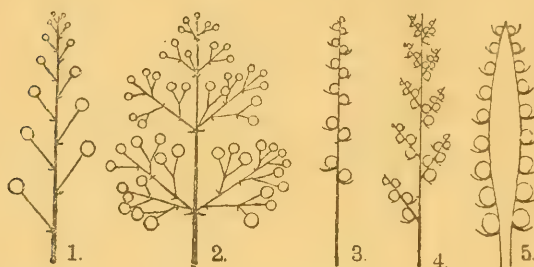
מיר אונטערשיידן געבלימען מיט אַן אַנטוויקלטן אַקס און מיט אַ ניט־אַנטוויקלטן.

אַן אַנטוויקלטן אַקס האָבן (פֿיג. 155, זייט 137):

1) אַן איינפֿאַכער הענגל און 2) אַ צוזאַמענגעזעצטער הענגל

(אַ בעזימל). אין אַ העגנל זיצן די בלומען ספּיראַל (שרויפנאַרטיק) אַרום הויפּט-אַקס אויף בלומען-פּיסלעך. פאַר אַ ביישפּיל וועלן מיר נעמען זעגעפּט (איינפאַכער העגנל) און האָבער (אַ בעזימל).

3) אַ זאַנג—אויף אַ העגנל, נאָר מיט זייער קורצע בלומען-פּיסלעך (וועגבלאַט). אָפּ-טער באַגעגנט זיך 4) אַ צוזאַמענגעזעצטער זאַנג, ד. ה. אויפן הויפּט-אַקס זיצן אָנשטאָט איינצלנע בלומען גאַנצע זאַנגלעך (ווייץ, קאָרן). אַ זאַנג מיט אַ ווייכן אַראָפּהענגענדיקן אַקס, וואָס פאַלט נאָכן בליען אין גאַנצן אַראָפּ, רופט זיך פּרענזל, ווי ביים נוסבוים און ביי אַ סך בלעטער-ביימער.



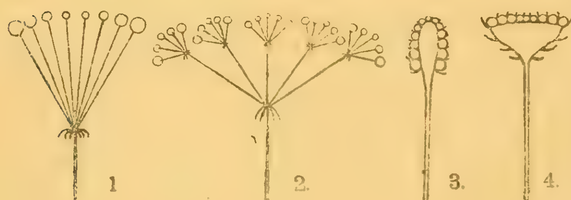
פיגור 155. 1—איינפאַכער העגנל; 2—בעזימל; 3—איינפאַכער זאַנג; 4—צוזאַמענגעזעצטער זאַנג; 5—פינגער.

5) אַ זאַנג מיט אַ דיקן אַקס רופט זיך פינגער (קוקורוזע).

צו די געבלימען אָן אַן אַנטוויקלטן הויפּט-אַקס געהערן (פיג. 156): 1) אַן איינפאַך שירעמל און 2) אַ צוזאַמענגעזעצט שירעמל.

אין אַן איינפאַכן שירעמל ענדיקט זיך דער הויפּט-אַקס „מיט אַ מאָל", און פון זיין שפּיץ צעגייען זיך באַשטילטע בלומען, ווי די דרעטלעך אין אַ שירעם. דאָס פאַנאַנדערבליען גייט פון ראַנד שירעמל צום מיטן (ווינשל).

אין אַ צוזאַמענגעזעצטן שירעמל זיצט אויף יעדער בלומען-פּיסל ניט קיין איינציקע בלום, נאָר ווידער אַ קליין שי-רעמל. אַלע שירעם-בלומיקע האָבן אַ צוזאַמענגעזעצט שירעמל (אַ מער).



פיגור 156. 1—איינפאַך שירעמל; 2—צוזאַמענגעזעצט שירעמל; 3—קעפּל; 4—קערבל.

3) זיצן געדיכט אויפן שפּיץ אַקס צאָלרייכע בלומען אָן פּיס-לעך, באַקומט זיך אַ קעפּל (קלעווער).

4) איז אָבער דאָס קעפּל פלאַך און איינגעהילט אין ווי-קעלעך, באַקומט זיך אַ קערבל למשל—אַלע קאַרב-בלומען.

די פרוכט.

נאָכן בליען פאַלן על פּי רוב אַלע בלומען-טיילן אַראָפּ, און עס בלייבט נאָר דאָס פרוכט-קניפּל, וואָס צעוואַקסט זיך און בילדעט אַ פרוכט. די פרוכטן אונטער-שיידן זיך לויט זייער גרייס און פאָרם. מיר אונטערשיידן טרוקענע און זאַפטיקע פרוכטן. ביי די זאַפטיקע פרוכטן ווערט אַ טייל פון די פרוכטווענטלעך (פרוכט-שאָלעכץ) ווייך און זאַפטיק. די פאַרשפּרייטסטע זאַפטיקע פרוכטן זיינען אַ ביינדל-פרוכט און אַ יאַגעדע.

אין אַ ביינדל-פרוכט באַשטייט די פרוכט-שאָלעכץ פון דריי שיכטן: אַ הייטל,

זאַפּטיקן פלייש און ביינדל. דער זאָמען געפינט זיך אינעווייניק אין ביינדל. פאַר אַ בײשפּיל ווען מיר נעמען דעם ווײנשל אָדער פלוים. אין אַ יאַגעדע איז קיין ביינדל ניטאָ, די צאָלרייכע זאָמען ליגן אין זאַפּטיקן פלייש, וואָס אונטערן הײטל, ווי למשל ביים ווײנטרויב, ביי ווײנפּערלעך. קירבעס, אוגערקעס, ציטרינען און מאַראַנצן רעכענען זיך אויך פאַר יאַגעדעס.

חוץ ביינדל-פרוכטן און יאַגעדעס, זיינען נאָך פאַראַן פיל אַנדערע זאַפּטיקע פרוכטן. אַמאָל בילדעט זיך דאָס זאַפּטיקע פרוכט-פלייש ניט פון פרוכטקניפּל אַליין, נאָר אויך פון צעוואַקסענעם בלומען-בעט, ווי למשל, ביי אַ באַר, פּאָזעמקע און עפּל.

איידער די זאָמען אַנטוויקלען זיך, זיינען די פרוכטן גרין, זויער, ביטער, בכלל זייער ניט געשמאַק און אויך ניט קענטיק צווישן די בלעטער, אַזוי ווי דאָס געוויקס וואָלט ביז אַ צייט אָפּגעהיט זיינע פרוכטן פון אויפגעגעסן צו ווערן. נאָר אָט ווערן צייטיק די זאָמען און פעיִק אָנצוהויבן אַ ניי לעבן פאַר זיך. איצט רופט און ציט דאָס געוויקס צו זיך חיות און דער עיקר פייגלעך, ווי עס וואָלט מיט די העלע קאָלירן, געשמאַקע ריחות און זיסן טעם פון זיינע פרוכטן איינגעלאַדן צו געניסן פון דעם. און אין אמתן זיינען צווישן זיי פאַראַן ניט ווייניק ליבהאָבער אַ נאַש צו טאָן פרוכט, אַפילו אַזעלכע, וואָס זיינען פאַר אונז לחלוטין ניט עסבאַר אָדער אַפילו גיפטיק, (ווי למשל, וואָלפישע יאַגעדעס, בוזינע, מיסטל). פייגלעך עסן זיי גאַנץ גערן און אָן שום שאָדן פאַר זיך. אויף אַזאַ אופן קומען אַריין צוזאַמען מיטן זאַפּטיקן פלייש אויך די זאָמען אין מאָגן פון די פייגלעך, נאָר דאָס שאַדט זיי ניט: זיי זיינען באַשיצט מיט אַ האַרטן אָדער אַפילו מיט אַ ביינדל-שאָלעכץ, זיי ווערן ניט איבערגעקאָכט און פאַלן אַרויס צוריק גאַנצע און זריעה-פעיִקע. דירעקט דורך אַן עקספּערימענט איז באַוויזן געוואָרן, אַז פון הונדערט זאָמען, וועלכע זיינען דורכגעגאַנגען דורך דעם מאָגן פון אַ פויגל, זיינען 85 געבליבן זריעה-פעיִק. און אויב אַ קליינער טייל זאָמען קומט אום, באַקומט דאָך פאָרט דאָס געוויקס דערפון פיל נוצן: זיינע זאָמען צעשפּרייטן זיך אויף ווייטע שטרעקעס. אָט מיט וואָס פאַר אַ וועג געוויקסן קומען אויף ווייטע אומבאַוווינטע אינזלען.

בלייבט די פרוכט-שאָלעכץ האַרט, טרוקן, לעדערדיק און אָפט אויך פאַרהאָלצט, באַקומט זיך אַ טרוקענע פרוכט.

איז די פרוכט איינזאָמענדיק, דעמאָלט בלייבט זי געשלאָסן. פאַרמאָגט זי אָבער מער זאָמען, מוז זי זיך עפענען, כדי צו פאַרשפּרייטן די זאָמען אויף אַ ברייטערן שטח (ווען זיי פאַלן אַלע אַראָפּ צוזאַמען, וואָלטן זיי שפּעטער ביים אַרויסשפּראָצן איינער דעם צווייטן געשטערט). פון די געשלאָסענע פרוכטן טרעפן זיך אָפּטער: 1) אַ זאָמען-פרוכט (די זאָמען-הויט איז ניט צונויפגעוואַקסן מיט די פרוכט-ווענטלעך), ווי ביים זומער-גלאַנץ, 2) אַ קערן-פרוכט (די זאָמען-הויט איז צונויפגעוואַקסן מיט די ווענטלעך פון פרוכט), ווי ביי אַלע שטרוי-גראָזן, 3) אַ נוס מיט אַ פאַרהאָלצטער פרוכט-שאָלעכץ (אַ וואַלד-נוס, אַ חזירשע נוס).

די אַלע פרוכטן האָבן פאַרשיידענע צופּאַסונגען פאַרשפּרייט צו ווערן. זאָמען-פרוכטן האָבן על פּי רוב שטעכלקעס, העקלעך, וואָס מיט זיי העקלען זיי זיך צו צו די פאַרבייגייענדיקע חיות און ווערן דורך זיי ווייט פאַרטראָגן. אַנדערע טרוקענע פרוכטן זיינען פאַרזאָרגט מיט באַזונדערע פליגלען (קליאָן), אָדער מיט האָר-שירעמלעך (לופטל), כדי פאַרשפּרייט צו ווערן מיטן ווינט.

צו די פרוכטן, וואָס עפענען זיך געהערן:

אַ שויט, ווי ביים אַרבעס (פיג 25, זייט 29). זיין פרוכט-שאָלעכץ בילדעט זיך פון איין פרוכט-בלאַט און עפנט זיך מיט צוויי שפּאַלטן. אַ שויט איז זייער ענלעך צו

אַ בלאַט, צונויפגעלייגט ביים מיטלסטן אָדער און צונויפגעקלעפּט מיט זיינע ראַנדן.

נאָך ענלעכער צו אַ בלאַט איז די בלאַט־פרוכט (איינפאַכע און צוזאַמענגעזעצטע). דאָ קומט אויס די אָפּשטאַמונג פון אַ בלאַט נאָך בולטער, נאָך קלאָרער.

די בלאַט־פרוכט עפנט זיך מיט איין שפּאַלט גאָר פּשוט, ווי אַ בלאַט, וואָס איז צונויפגעקלעפּט ביים ראַנד, וואָלט זיך געעפנט.

געוויינלעך טרעפט זיך אַ צוזאַמענגעזעצטע בלאַט־פרוכט, ווי ביים פּיאָן, ראַנונקל און דאָס גל.

מיט אַ הילז זיינען מיר שוין באַקאַנט פון זענעפט. דאָ בלייבן די זאָמען הענגען אויפן שיידווענטל, פון וואַנען דער ווינט בלאָזט זיי אַראָפּ (פיג. 21, זייט 27), בשעת אין אַ שויט וואַרפן די ווענטלעך גופא, צונויפדרייענדיק זיך, אַרויס די זאָמען.

שאַכטל־פרוכטן זיינען זייער פאַרשיידנאַרטיק געבויט און עפענען זיך אויף פאַרשיידענע אופנים. אַזוי וועלן מיר נעמען פאַר אַ ביישפּיל די שאַכטל־פרוכטן פון מאָן און פון דער פּרימל.



פיגור 157.

דער ווינט שאָקלט די עלאַסטישע שטענגלעך מיט די שאַכטלען, און די זאָמען צעפליען זיך פון די אָפענע פרוכטן, ווי די שטיינדלעך פון אַ קינדערשן שליידער־העלצל. אַמאָל, ווי ביים דרייפאַרביקן פיילכל, דריקן די פאַרטריקנטע פרוכט־ווענטלעך די זאָמען אַרויס, ווי קינדער „שיסן" באָקסער־יאָדערן פון צווישן די פינגער.

אויף דער פיגור 157 איז אויסגעמאָלט די פרוכט פון „ניט ריר מיך אָן", וואָס וואַקסט געוויינלעך אין פייכטע און פאַרשאָטענע ערטער מיט געלע בלומען, וואָס האַלטן זיך אונטער די בלעטער. רירט מען זיך צו צו אַ צייטיקער פרוכט, רייסן זיך מיט אַמאָל פאַנאַנדער די פינף ווענטלעך פון פרוכט, דרייען זיך צונויף און צעשליידערן די צייטיקע זאָמען. דאָס זעלבע קומט פאָר, ווען דער ווינט שאָקלט דאָס געוויקס אָדער ווען אַ פאַרבייגייענדיקע חיה רירט אָן די פרוכט.

מיטלען כדי צו פאַרשפּרייטן די זאָמען.

נאָר אַחוץ די פרוכטן, פאַרמאָגן נאָך די זאָמען גופא אויך צופּאַסונגען, כדי צעשפּרייט צו ווערן אויף גאַנץ ווייטע שטרעקעס. אַנדערע זאָמען זיינען קליין און גרינג, ווי שטויב, און ווערן ווייט פאַרטראָגן דורכן ווינט פון זייער מוטער־געוויקס *), אַנדערע זאָמען ווערן צעטראָגן דורך פליסנדיקע וואַסערן, אַזוי, למשל, עפנט דער געוויינלעכער זאַמדפעפער זיינע פרוכטן בשעת אַ רעגן, און די ריטשקעס און שטראָמען רעגן־וואַסער שווענקען אַרויס די זאָמען און צעטראָגן זיי. אַנדערע זאָמען קלעפּן זיך צו צו די פיס פון מענטשן, צו די רעדער פון אַ וואָגן (אַ וועגבלאַט). אַנדערע ווידער פאַרמאָגן באַזונדערע פליגעלעך (סאָסנע) און האָריקע פלאַטערלעך (הושענא־בוים) צום פליען. אַנדערע ווערן פון נאַסקייט קלעפּיק און אַזוי ווייטער.

די פאַרשיידנאַרטיקייט פון די מיטלען, ווי אַזוי צו פאַרשפּרייטן די זאָמען, איז אומגעהייער גרויס. כמעט יעדער געוויקס האָט זיך זיינע מיטלען. דאָ קומט פאָר צווישן די געוויקסן אַ שטענדיקע איבערשטייגעניש, ווי אַזוי בעסער צו פאַרזיכערן פאַר

---

*) אין די סטעפּעס זיינען פאַראַנקוסטעלעך, וואָס ברעכן זיך אין גאַנצן אָפּ דורך דעם ווינט און קייקלען זיך איבער די פעלדער ווי אַ קנויל, פאַרזייענדיק אַזוי זייערע זאָמען. דאָס זיינען די „גע ונדניקעס".

די קינדער אַ שטיקל אָרט אויף דער ערד. און שלעכט איז דעם, וואָס בלייבט הינטער־שטעליק אין דעם קאַמף פאַר אַן אָרט אונטער דער זון: אַנדערע שטאַרקערע געוויקסן מיט בעסערע איינריכטונגען באַרויבן עס זיין אָרט, פאַרשטעלן דעם די זון. אַזאַ מין שטייט פּאָר פשוט אומצוקומען פון דער וועלט.

האָט דער זאָמען פאַרענדיקט זיין וואַנדערן און האָט געפונען אַ שטיקל פרייען אָרט, מוז ער זיך נאָך פאַראַנקערן אין דער ערד, איינפעסטיקן זיך. און אויך צוליב דעם פאַרמאָגן פיל געוויקסן באַזונדערע איינריכטונגען. אַנדערע פאַרהעקלען זיך אָן באָדן מיט שטעכלקעס, אַנדערע קלעפּן זיך צו, אַנדערע ווידער, ווי למשל, נאָדלעך, האָבן צונויפגעוויקלטע פעדים, וואָס גלייכן זיך אויס ביי אַ פייכטן וועטער און שרויפן אַריין דעם זאָמען אין באָדן.

אָנכלאָראָפּיליקע געוויקסן.

ביז איצט האָבן מיר אַלץ באַטראַכט געוויקסן מיט כלאָראָפיל אין די קעמערלעך. נאָר עס זיינען פאַראַן בלומען־געוויקסן און, דער עיקר, זייער פיל ספּאָרן־געוויקסן, וואָס האָבן לחלוטין ניט קיין כלאָראָפיל און קאָנען אַזוי אַרום ניט מאַכן צעפּאַלן דעם קוילנזויער־גאַז פון דער לופט און שפייזן זיך מיט אים. שטעלט זיך אָבער אַ פראַגע, פון וואַנען נעמען זיי דעם נויטיקן קוילנשטאָף צו שאַפן די פּראָטאָפּלאַזמע, צעלולאָז און בכלל זייער אָרגאַנישן שטאָף.

כדי צו פאַרענטפערן די געשטעלטע פראַגע, וועלן מיר באַטראַכטן עטלעכע אָנ־כלאָראָפּיליקע געוויקסן.

טייוולס־פאָדים.

די רוישטעס פון געוויינלעכער שטעכיקער קראָפּיווע זיינען אָפט אַרומגעדרייט מיט ווייסלעכע פעדים. דאָס זיינען די רינג־שטענגלעך פון אַן אָנכלאָראָפּיליקן געוויקס, וואָס רופט זיך טייוולס־פאָדים (פיג. 158, זייט 141). אויפן שטענגל זעט מען שפּורן פון ניט־אַנטוויקלטע בלעטער און געדיכטע קעפּלעך מיט ראָזלעכע בלומען. ווען מען פּרוווט אַראָפּנעמען דעם טייוולס־פאָדים פון דער קראָפּיווע, קאָן מען זען, אַז זיין שטענגל האָט זיך טיף אריינגעגעסן אין קערפּער פון דער קראָפּיווע מיט דער הילף פון באַזונדערע פּיטומלעך. ווי דאָס איז צו זען אויפן קווער־שניט, וואַקסט יעדעס פּיטומל אַריין ביזן האַלץ־קערפּער פון דער קראָפּיווע. קיין שום וואָרצלען, וועלכע זאָלן דערגרייכן דעם באָדן, געפינען מיר ביים טייוולס־פאָדים ניט. בכן מוז ער זיין גאַנצע שפּייז אַרויסזויגן פון דער קראָפּיווע. ביים שפּראָצל זיינען זיי פאַראַן, נאָר שפּעטער שטאַרבן זיי אָפּ, ווי דאָס איז צו זען אויף דער פיגור 158 (זייט 141).

מיר האָבן שוין גערעדט וועגן דעם, אַז געוויקסן, וואָס שפייזן זיך אויפן חשבון פון אַנדערע, רופן זיך פּאַראַזיטן. דער טייוולס־פאָדים פּאַראַזיטירט ניט נאָר אויף קראָ־פּיווע, נאָר אויך אויף אַנדערע געוויקסן און ברענגט פיל שאָדן די פעלדער פון קאָרן, קאָנאָפּלעס און קלעווער.

אַן ענלעך לעבן, ווי דער טייוולס־פאָדים, פירן אויך אַנדערע אָנכלאָראָפּיליקע בלומען־געוויקסן, ווי, למשל, דער אַרבעס־ווערגער.

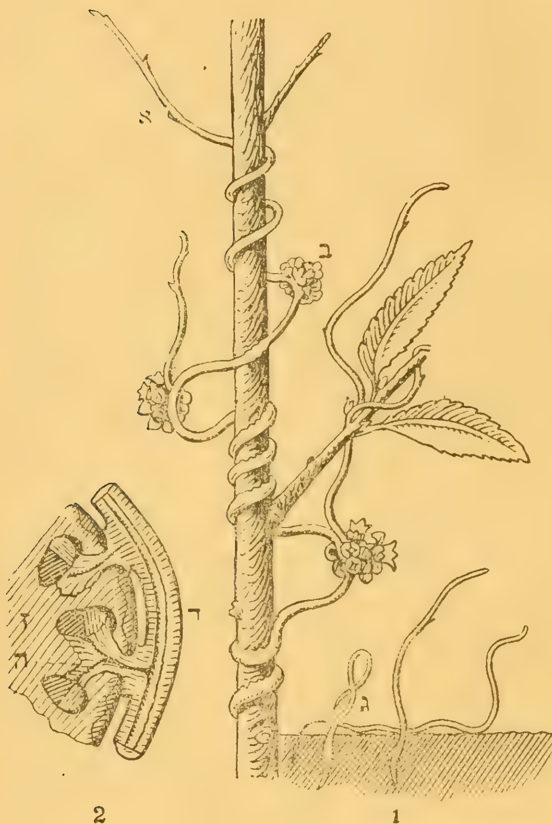
הוט־שוועמלעך.

די הוט־שוועמלעך זיינען איינע פון אונזערע באַקאַנטסטע און באַליבטסטע ספּאָרן־געוויקסן.

אין יעדער הוט-שוועמל געפינען מיר אַ קלעצל און אַ היטל. ביי אייניקע שוועמלעך, ווי, למשל, ביים פליגן-שוועמל, שאַמפיניאָן און אַנדערע, געפינען זיך אויף דער אונטערשטער זייט פון היטל צאָלרייכע דינע בלעטער; דעריבער רופט מען זיי בלעטער-שוועמלעך. ביי אַנדערע שוועמלעך באַשטייט די אונטערשטע זייט אינגאַנצן פון דינינקע רערלעך, ווי אויסגעשטאָכן מיט אַ דין נאָדעלע (רער-שוועמלעך).

צו די רער-שוועמלעך געהערן דאָס ווייסע שוועמל (שטיין-שוועמל), שוואַרצע (אָדער בערק-שוועמל—אונטער בערעזע), רויט שוועמל און פיל אַנדערע שוועמלעך.

מיר וועלן אָפטיילן אַ היטל פון אַ צייטיקן שוועמל און עס אַוועקלייגן מיט דער אונטערשטער זייט אויף אַ פאַפיר. אויפגעהויבן עס פאָרזיכטיק אין אַ ביסל צייט אַרום, וועלן מיר אונטן געפינען זייער פיל קליינע ספאָרן. אויב עס איז געווען אַ בלעטער-שוועמל, וועלן זיך די ספאָרן אויסלייגן שטראַליק, פונקט ווי די בלעטער זיינען צעשטעלט. ביי די רער-שוועמלעך שיטן זיך די ספאָרן אַרויס פון יעדער רערל. אָט דורך די קליינע און לייכטע ספאָרן פאַרמערן זיך די שוועמלעך. זיי ווערן צעטראָגן מיטן ווינט און צעוואַקסן זיך אין דער ערד אין לאַנגע שטאַרק פאַרצוויגטע פעדים, וואָס רופן זיך היפן, און פלעכטן דורך דעם באָדן ווי אַ שפינוועבס; זיי בילדן דאָס שוועמל-געוועב. זיי שפייזן זיך מיט פוילשטאָף פון באָדן. ווען דאָס שוועמל-געוועב צעוואַקסט זיך, הויבן זיך אָן אויף דעם אויסבילדן די איבערערדישע טיילן, ד. ה. דאָס קלעצל און דער הוט.



פיגור 158. טייוולס-פאָדים אויף אַ צווייגל פון הושענא-בוים. א—ניט אַנטוויקלטע בלעטער; ב—בלומען; ג—אַ יונג שפראָצל פון טייוולס-פאָדים לינקס—אַ פאַרגרעסערטער קווער-שניט; ד—דער דורכגעשניטענער טייוולס פאָדים; ה—די פיטומלעך.

די איבערערדישע טיילן האָבן זייער אַ קורץ לעבן. גלייך ווי זיי שיטן אויס די ספאָרן, שטאַרבן זיי אָפ, דאָס שוועמל-געוועב אָבער לעבט זייער לאַנג, צעוואַקסט זיך און בילדעט אַלץ נייע און נייע קלעצלעך מיט היטעלעך. קומט אויס, אַז ניט די לעצטע, נאָר דוקא דאָס שוועמל-געוועב איז דער עיקר געוויקס, דאָס היטל אָבער מיטן קלעצל זיינען נאָר דער טייל פון געוויקס, וואָס דינט אויסצובילדן ספאָרן און זיי צו פאַר-

שפרייטן, מען רופט דעריבער אָן דעם טייל: „פרוכט־קערפער“ פון שוועמל.

דאָס שוועמל־געוועב קאָן מען זען, ווען מען זאָל פּאָרזיכטיק צעגראָבן די ערד אַרום אַ קלעצל פון אַ שוועמל.

וויבאַלד דאָס שוועמל־געוועב שפּייזט זיך נאָר מיט פויל־שטאָף, בכן קאָנען שוועמלעך וואַקסן נאָר אין ע־טער, ווו עס געפינען זיך גאַנץ געגוג שיריים און אָפּפאַל פון געוויקסן און חיות (אין וואַלד, למשל, אַלטע בלעטער, צעפוילטער מעך, שטיקלעך צווייגן און ד. גל.).

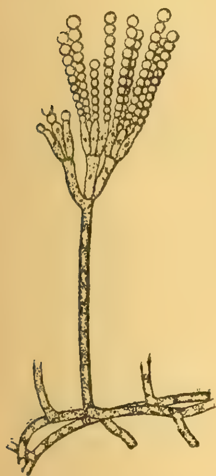
קיין ליכטיקייט דאַרפן די שוועמלעך ניט האָבן ביים וואַקסן (פאַרוואָס ?).

אין פראַנקרייך איז מען זיך נוהג, כדי צו באַקומען די ווערטפולע געשמאַקע שאַמפּיניאָנען, זיי צו האָדעווען אויף איבערגעפוילטן פערד־מיסט ערגעץ ווו אונטער דער ערד. אין דער פינסטער, אין פייכטער און שטענדיק גלייך וואַרעמער לופט, בילדעט דאָס שוועמל־געוועב צאָלרייכע פרוכט־קערפערס פון אַ באַזונדערס געשמאַקן ריח, וואָס ווערן ביים פאַרקויף זייער געשעצט.

געוויקסן, וועלכע שפּייזן זיך מיט פויל־שטאָף, בכלל מיט אָפּפאַל און שיריים פון חיות, רופן זיך פויל־געוויקסן אָדער סאַפּראָפיטן, אונטערצושיידן פון די פּאַראַזיטן, וואָס פון זיי האָבן מיר שוין פריער גערעדט.

שימל.

לאָמיר אַוועקלייגן אויף אַ טעלער אַ פּעניצל ווייסן ברויט, עס באַנעצן מיט וואַסער און פאַרדעקן מיט אַ גלאָז, עס זאָל ניט טריקענען. אין עטלעכע טעג אַרום וועט זיך דאָס שטיקל ברויט באַדעקן מיט דינע שימל־פעדים. פונקט ווי ביי די הוט־שוועמלעך, רופן זיך אויך דאָ די פעדים „היפן“ און אַלע צוזאַמעז בילדן דאָס שוועמל־געוועב. די היפן דרינגען אַריין אין ברויט און פלעכטן דורך דאָס גאנצע פעניצל; אַנדערע היפן הייבן זיך אויף איבערן אויבערפלאַך פון ברויט. אויף ברויט קאָנען זיך אַנטוויקלען פאַרשיידענע אַרטן שימל, נאָר אָפטער טרעפט זיך דער פענזל־שימל (פיגור 159).


פיגור 159. גרינער פענזל־שימל (פאַרגרעסערט).

זיין נאָמען האָט ער באַקומען דערפון, וואָס אַ טייל פון זיינע היפן הייבן זיך אויף אין דער הייך און בילדן אויף זייערע עקן קליינע גרינע פענזלעך. יעדער פעדימל פון אַזאַ פענזעלע באַשטייט פון אַ שורה קליינע קיילעכיקע בלוילעך־גרינע ספּאָרן. ביסלעכווייז פאַלן די אויבערשטע ספּאָרן אַראָפּ און ווערן צוגלייך מיטן שטויב צעטראָגן ביים גרינגסטן ווינטל. פון יעדער ספּאָרע, וואָס פאַלט אַראָפּ אויף אַ גינסטיקן אָרט, קאָן אַרויסוואַקסן אַ נייער פאָדים, וואָס צעוואַקסט זיך אין אַ שוועמל־געוועב.

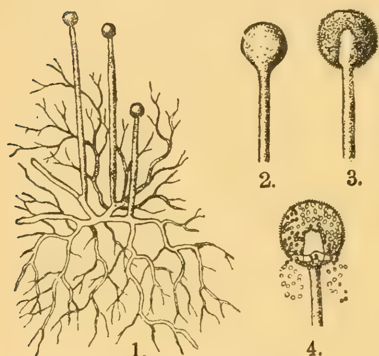
חוץ דעם פענזל־שימל, קאָן זיך אויף דעם זעלבן שטיקל ברויט באַווייזן אויך דער קעפּל־שימל (פיג. 160, זייט 143). דער אונטערשייד באַשטייט, ערשטנס, אין דעם, וואָס זיין גאַנץ שוועמל־געוועב באַשטייט פון איין פאַרצווייגטן קעמערל לגמרי אָן שייד־ווענטלעך, בעת ביים פענזל־שימל זיינען די היפן פילקעמערלדיק. חוץ דעם זיינען ביים קעפּל־שימל די ספּאָרן צונויפגעזאַמלט אין קיילעכיקע קעפּלעך און זיינען, ביז זיי ווערן צייטיק, אַרומגעהילט מיט אַ הייטל. דער קעפּל־שימל טרעפט זיך אָפט אויך אויף פוילנדיקע פרוכטן, פערד־מיסט, אויף פייכטע ווענט, אויף טינט און ד. גל.

צווישן די אָן־כלאָראָפילעקע געוויקסן זיינען באַזונדערס וויכטיק די

באַקטעריעס.

מיר ווילן דורכזייען דורך פילטער־פּאַפּיר אין אַ פּראָביר־גלעזל אַ ביסל בוליאָן און צוגיסן צו אים אַ ביסל וואַסער פון אַ טעלער, וואָס אונטער אַ בלומען־טאָפּ. דאָס פּראָביר־גלעזל ווילן מיר צודעקן מיט אַ שטיקל וואַטע און לאָזן שטיין אַ טאָג־צוויי אין אַ וואַרעמען אָרט.

מיר ווילן דעמאָלט באַמערקן, אַז דער בוליאָן הויבט אָן פוילן, ד. ה. ער ווערט ברודיק און באַקומט אַ שלעכטן ריח. ווען מיר נעמען אַ טראָפּן ברודיקע פליסיקייט פון פּראָביר־גלעזל, ווילן מיר ביי אַ שטאַרקער פאַרגרעסערונג געפינען, אַז דאָרטן שווימט און גריבלט מיט מאָניקע אַלערליי גלייכע און אויסגעקרימטע שטעקעלעך און רעשלעך. דאָס זיינען די באַקטעריעס. פיל פון זיי באַוועגן זיך גאַנץ געשווינט, דעריבער האָט מען זיי לאַנג גערעכנט פאַר די איינפאַכסטע בעלי־חיים; נאָר לויט אַנדערע סימנים זיינען זיי געוויקסן און אין אַ סך פּרטים זיינען זיי ענ־לעך צו די איינקעמערלדיקע וואַסער־וווקסן.



פיגור 160. קעפּל־שימל. 1—דאָס גאַנצע געוויקס (פאַרגרעסערט); 2, 3—אַן איינציקע ספּאָראַנגיע (זייער שטאַרק פאַרגרעסערט); 4—דאָס זעלביקע, וואָס שיט אַרויס די שפּאָרן.

כדי בעסער צו באַטראַכטן די באַקטעריעס, ווילן מיר זיי צופאַרבן. צוליב דעם צוועק ווילן מיר דעם טראָפּן פוילנדיקן בוליאָן אויס־טריקענען אויף דעם זאַך־גלעזל פריער אין דער לופט און דערנאָך עטוואָס איבער אַ לאָמפּ; דורך דעם ווילן זיך די באַקטעריעס שטאַרק צוקלעפּן צום גלאָז. דעמאָלט ווילן מיר אַ טריף טאָן אַ ביסל פאַרב, בעסער פון אַלץ פוקסין, דערנאָך ווידער צוטריקענען איבערן לאָמפּ, אַ שווענק טאָן מיט וואַסער און צודעקן מיט אַ דעק־גלעזל. ביי אַ שטאַרקער פאַרגרע־סערונג ווילן די באַפאַרבטע באַקטעריעס גאַנץ דייטלעך אויסקומען אונטערן מיקראָסקאָפּ.

באַקטעריעס האָבן פאַרשיידענע פאָרמען. אָפט טרעפן זיך שטעקעלעך מיט קיי־לעכיקע עקן (באַצילן), אָדער רעשעלעך (קאָקן). ווען די באַקטעריעס זיינען עטוואָס אויסגעבויגן, הייסן זיי וויבריאָנען, אויב זיי זיינען לאַנג און אויסגעדרייט, ווי אַ פּראָפּנציער, הייסן זיי ספּירילן (פיג. 161, זייט 144). יעדער באַקטעריע באַשטייט פון איין קעמערל, וואָס האָט אַ הייטל, פּראָטאָפּלאַזמע מיט וואַקואָלן. קיין קערן איז ניט צו זען, נאָר אויך די וואַקואָלן און הייטל זעען זיך ערשט ביי אַ פאַרגרעסערונג פון ניט ווייניקער ווי 1000 מאָל. בכלל זיינען די באַקטעריעס די קלענסטע באַשעפע־נישן. אין איין טראָפּן קאָנען פריי געפינען אַן אָרט עטלעכע מיליאָן *). פאַרגלייכן די גרייס פון אַ באַקטעריע צו דער גרייס פון אַ מענטשן איז פונקט אַזוי, ווי פאַרגלייכן אַ קליין קערנדל מיטן העכסטן אַלפּן־באַרג.

---

*) צו מעסטן באַקטעריעס ווערט באַנוצט אַ באַזונדערע מאָס אַ מיקראָן, וואָס איז אַ טויזנט־חלק פון אַ מילימעטער.

טריקנט זיך אויס די פליסיקייט, ווו די באַקטעריעס האָבן געלעבט, אָדער עס גײט דאָרטן אויס פאַר זיי די שפייז, דעמאָלט פאַרמאָגן פיל פון זיי די פעיִקייט אָנצונעמען אַ צווייטע פאָרם, וואָס פאַרהיט זיי פון אונטערגאַנג. דער אינהאַלט פון קעמערל זאַמלט זיך צונויף אינעווייניק אין אַ קיילעכיקן קייקעלע און ווערט איינגעהילט אין אַ דיקער הויט; עס האָט זיך געבילדעט אַ ספּאָר. די ספּאָרן קאָנען זיך אויפהאַלטן יאָרן-לאַנג, ביז זיי פאַלן אַריין אין גינסטיקע לעבנס-תּנאים. (פאַראַן אויך אַזעלכע, וואָס קאָנען בלייבן לעבן טרוקענערהייט חדשים-לאַנג, ניט בילדנדיק קיין ספּאָרן). דעמאָלט פּלאַצט די הויט זייערע, און עס גייט ווידער פון איר אַרויס אַ לעבנספעיִקע באַקטעריע. טרוקענערהייט ווערן די ספּאָרן אַרומגעטראָגן פון גרינגסטן ווינטל, ווי דער דינסטער שטויב שוועבן זיי אומעטום אין דער לופט און זעצן זיך אָפּ אומעטום און אויף אַלצדינק און אין יעדן וואַסער, קורץ: אומעטום זיינען זיי פאַראַן.

איז פאַר די באַקטעריעס פאַראַן גענוג שפייז, און די טעמפּעראַטור איז פאַר זיי גינסטיק, הויבן זיי זיך אָן צו פאַרמערן דורך דעם, וואָס זיי טיילן זיך. די טיילונג קומט פאָר ביי גינסטיקע תּנאים אומגעהויער גיך. אַזוי האָט מען, צום ביישפּיל, געפונען אין קיִעשער מילך אַזעלכע צאָלן: צוויי שעה נאָכן מעלקן 9000 באַקטעריעס אין יעדער קוב. סמ., איין שעה שפּעטער—31.750, אין 25 שעה אַרום ניט ווייניקער ווי 5.600.000 שטיק. יעדער באַקטעריע טיילט זיך, ווי דאָס האָבן געוויזן אויספאָרשונגען, שוין נאָך אַ האַלבער שעה, אויף צוויי. פּרוווט אויסרעכענען, וועט איר זען, וואָס פאַר א גוואַלדיקע צאָלן עס באַקומען זיך. איין באקטעריע וואָלט אין דריי טעג מיט אירע קינדער און קינדס-קינדער געקאָנט אָנפילן אַלע ימים און אָקעאַנען. געוויס קאָן דאָס ניט פאָרקומען, ווייל עס פעלט אויס שפייז און פייכטקייט און נאָך אַ סך תּנאים. דאָך קאָן אונז די גיכע פאַרמערונג דערקלערן, פאַרוואָס די באַקטעריעס זיינען אַזוי פאַרשפּרייט אומעטום.



פיגור 161. פאַרשיידענע באַקטעריעס, באַפאַרבטע, 1000 מאָל פאַרגרעסערט
1—קאָקן פון דער לופט; 2—קאָקן פון אייטער; 3—באַצילן פון וואַסער
4—באַצילן פון סיבירער מגפה; 5—כאָלערע-וויבריאָנען
6—טיפוס-ספּירילן.

לאָמיר איצט זען, וואָס איז נויטיק פאַרן לעבן פון באַקטעריעס. דאָס ערשטע געוויינלעכע שפייז איז, ווי פאַר אַלע געוויקסן, וואַסער, מינעראַלע זאַלצן און קוילןשטאָף. זיי האָבן אָבער קיין כלאָראָפיל ניט, און זיינען דערפאַר אָנגעוויזן אויף פאַרטיקער אָרגאַנישער שפייז. דעריבער קאָנען זיי זיין אָדער סאַפּראָפיטן אָדער פּאַראַזיטן. ביידערליי באַקטעריעס שפילן אין דער נאַטור אַ גרויסע ראָלע.

מיט אַ פּשוטן עקספּערימענט קאָן מען ווייזן, אַז אָן באַקטעריעס קומט ניט פאָר קיין פוילן. אין צוויי קאָלבעס וועלן מיר אָנגיסן וואַסער און אַריינוואַרפן אַהין צו עטלעכע שטיקלעך האַרט-געקאָכטן איי-ווייסל. איין קאָלבע וועלן מיר לאָזן שטיין אומפאַרענדערט. די צווייטע וועלן מיר עטלעכע מאָל לאָזן זידן אויפן פייער, כדי צו טויטן די באַקטעריעס, וואָס קאָנען זיך אינעווייניק אין וואַסער און אויפן גלאָז געפינען, און דערנאָך גלייך פאַרשטעקן די קאָלבע מיט אַ קאָריקל פון וואַטע (אויך עטוואָס געהאַלטן איבערן פלאַם). בעת אין דער ערשטער קאָלבע וועט באַלד נעמען פוילן,

וועט דאָס ווייסל כון דער צווייטער קאָלבע בלייבן אומפאַרענדערט. נעמען מיר אַרויס דאָס קאָריקל אַזוי, אַז פון דער לופט קענען באַקטעריעס און זייערע ספּאָרן אַריינקומען אין דער קאָלבע, הויבט דאָס ווייסל גלייך אָן צו פוילן. דערפון לערנען מיר אָפּ, אַז די באַקטעריעס רופן עס אַרויס דאָס פוילן, אַז אָן באַקטעריעס וואָלט קיין זאַך אויף דער ערד ניט געפוילט.

און ווען דאָס וואָלט אַזוי געווען! דעמאָלט וואָלט די ערד באַדעקט געוואָרן מיט טויזנטער און מיליאָנען אָפּגעשטאָרבענע גופים (נבלות) פון געוויקסן און בעלי-חיים, און די וואַסערן וואָלטן מיט זיי פול געוואָרן. קיין ברעקל ערד פאַר אַ פרישן געוויקס וואָלט זיך ניט געפונען; צוזאַמען מיט די געוויקסן וואָלט דאָס לעבן פון בעלי-חיים און אויך פון מענטשן שוין לאַנג זיך אויסגעלאָזן, און די ערד וואָלט געגליכן געוואָרן צו אַ גרויסן בית-עולם. די באַקטעריעס זיינען עס די, וואָס מאַכן צעפאַלן אַלץ, וואָס איז אָפּגעשטאָרבן: אָפּגעפאַלענע בלעטער, איינגעוואָרפענע ביימער, נבלות פון חיות—אַלץ איז פאַר זיי אַ שפּייז, אַלץ פאַרוואַנדלען זיי אין פוילשטאָף און גרייטן דערמיט צו אַן אָרט און שפּייז פאַר אַ נייעם לעבן.

פיל באַקטעריעס זיינען אונזערע שטענדיקע און וויכטיקסטע פריינט, באַדינער און באַהעלפער פון מענטשן אין זייןווירטשאַפט: זיי בילדן פון וויין עסיק, זיי זייערן איין מילך, אוגערקעס, „העלפן מאַכן” קעפיר און אַז. וו.

די וואָרצל-קנייפּלכעלעך ביי די מאַטלע-בלומיקע, וואָס אַ דאַנק זיי קאָנען זיי זויגן פון לופט אַזאָט (זייט 30, 31) און פעטער מאַכן דעם באָדן, ווערן אויך געשאַפן דורך געוויסע באַקטעריעס. די באַקטעריעס דרינגען אַריין אין וואָרצל-הערלעך, דאָס אָרט קוועלט אָן און עס בילדעט זיך אַ קנייפּלכל (פיג. 162, 3, זייט 146). די באַקטעריעס באַקומען פון דעם מאַטלע-בלומיקן געוויקס אָרגאַנישע שפּייז, דערפאַר באַקומט דאָס געוויקס פון די באַקטעריעס שטאָפן מיט אַזאָט. די באַקטעריעס ציען אים פון לופט, וואָס דאָס גרינע געוויקס קאָן ניט.

און פאַרקערט, זיינען צווישן די באַקטעריעס פאַראַן די שרעקלעכסטע, גרויזאַמסטע פיינט פון מענטשן און חיות. דאָס זיינען די פאַראַזיטן צווישן די באַקטעריעס. זיי דרינגען אַריין אין קערפּער, פאַרמערן זיך דאָרט באַזונדערס גיך, טיילן אויס פון זיך שטאַרקע סמען (גיפטן), רופן אַרויס פאַרשיידענע קראַנקהייטן, וואָס ענדיקן זיך אָפט מיטן טויט. אַהער געהערן: שווינדזוכט (סוכאָטע), וואָס הרגעט אויס ביז אַ זיבעטל פון אַלע מענטשן כמעט; טיפוס, דיפטעריט, לונגען-אַנטצינדונג, אינפלוענציע, סקאַרלאַטין, כאָלערע, שוואַרצע מגפה און זייער פיל פאַרשיידענע אַנדערע אָנשטעקנדיקע (קלעפּיקע) קראַנקהייטן. פאַר אונזערע מיטהעלפער צווישן די באַקטעריעס שאַפן מיר גינסטיקע באַדינגונגען (מילך זייערט מען אין אַ וואַרעמען אָרט). מיט אונזערע שונאים פירן מיר אַ שטענדיקע מלחמה, כדי זיי צו פאַרטרייבן אָדער פאַרטיליקן.

דער ערשטער מיטל איז ריינקייט. אָט פאַרוואָס מיר זאָרגן פאַר ריינקייט אין אונזערע וווינונגען, אונזערע בגדים און כלים, פאַרוואָס מען טאָר ניט שפּייען אויף דער ערד (די באַקטעריעס פון שווינדזוכט, וואָס ווערן אַרויסגעשפּיגן, קאָנען זיך אויסטריקענען און מיט דער לופט אַריינדרינגען צו אַנדערע געזונטע מענטשן), פאַרוואָס מען וואַשט און פאַרבינדט יעדע וווּנד.

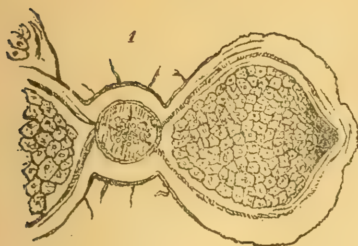
דער צווייטער מיטל איז, ווי מיר האָבן שוין געזען, זידן און גוט צודעקן (קאָנסערווון). געזאָדענע מילך קאָן לענגער שטיין.

ווי אַלע געוויקסן, קאָנען באַקטעריעס ניט לעבן ביי קעלט. כאָלערע ווערט ביז ווינטער שוואַכער; פלייש האַלט מען זומער אויף אייז, פיש און פלייש ברענגט מען פון ווייט געפראָרענע. דערביי שטאַרבן אָבער ניט די באַקטעריעס אין גאַנצן פון קעלט.

באַקטעריעס נויטיקן זיך אויך אין וואַסער. נעמען מיר צו דאָס וואַסער פון די זאַכן, וואָס מיר ווילן פאַרהיטן פון פוילן, קאָנען זיך די באַקטעריעס ניט אַנטוויקלען (געטריקנטע אויבס, שוועמלעך, פיש און פלייש).

ווידער קאָנען די באַקטעריעס ניט פאַר-טראָגן קיין גיפטן. אַלס אַזעלכע דינען אונז זאַלץ, קאַרבאָל, עסיק, רויך און אַנד.

אַזוי ווי פיל באַקטעריעס רופן אַרויס אָנשטעקונג אָדער אינפעקציע, רופן זיך די מיטלען, מיט וועלכע מען טויט זיי, דעזינפעקציע, ווי, למשל, פאָרמאַלין-דאַמפ, קאַרבאָל, סובלימאַט, באָר-זאַלץ, קסעראָפאָרם און אַנד.







פיגור 162. 1—וואָרצל-קניילכעלעך אויפן וואָרצל פון באָב, די קניילכעלעך באַשטייען פון קע-מערלעך אָנגעפילט מיט באַקטעריעס; 2—איין קעמערל מיט באַקטעריעס; 3—אַ וואָרצל-האָר מיט אַ „שנירל" באַקטעריעס; 4 און 5—באַזונדערע באַקטעריעס. 1—פאַרגרעסערט 60 מאָל; 2 און 3—320 מאָל; 4 און 5—1200 מאָל.

באַקטעריעס ווערן דערהרגעט אויך דורך דער שיין. שוין ביים געוויינלעכן טאָגליכט אַנטוויקלען זיך באַקטעריעס ערגער, ווי אין דער פינסטער. דעריבער זאָרגט מען אַזוי וועגן אַ געהעריקער באַלייכטונג פון אונזערע וווינונגען.

מיטן אַנטדעקן און אויספאָרשן די פאַר-באָרגענע באַקטעריעס-וועלט האָט די וויסנשאַפט דערקלערט דער מענטשהייט די סיבות פון די קלעפיקע קראַנקהייטן און איר געגעבן די מעגלעכקייט געפינען קעגן זיי מיטלען.

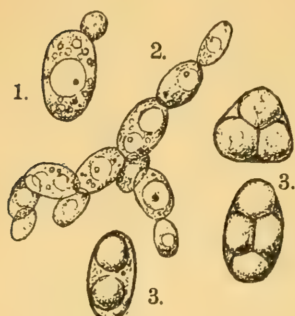
דער ערשטער, וואָס האָט פאַרשטאַנען די וויכטיקייט פון באַקטעריעס אין דער נאַטור, האָט אויסגעזוכט מיטלען זיי אויסצו-פאָרשן און צוגעצויגן די אויפמערקזאַמקייט פון די געלערנטע צו זיי, איז געווען דער פראַנצויזישער געלערנטער לואי פאַסטער (1824—1895). די מענטשהייט האָט אים צו פאַרדאַנ-קען פאַר מיליאָנען געראַטעוועטע מענטשן-לעבנס.

היוון.

אין אַ קאָלבע וועלן מיר אָנגיסן אַ ביסל צוגעצוקערטע וואַסער און אַריינבראָקן אַ ביסל געפּרעסטע הייוון. אין אַ ביסל צייט אַרום וועט די פליסיקייט ווערן ברודיק, וועט אָנהויבן צו שוימען (אַזוי ווי ביר) פון אויסגעטיילטן גאַז, זי וועט פאַרלירן דעם זיסן טעם און באַקומען אַ ריח פון ספּירט. אונטער דער ווירקונג פון הייוון קומט דאָ פאָר אַ ספּירט-יוירונג פון צוקער. ער צעפאַלט אויף ספּירט און קוילנזויער-גאַז. אין אַ טראָפּן ברודיקע פליסיקייט, גענומען פון דער קאָלבע מיט יוירנדיקן צוקער אונטערן מיקראָסקאָפּ, וועלן מיר געפינען פיל קיילעכיקע ניט-קאָלירטע קעמערלעך (פיג. 163, זייט 147). דאָס זיינען די הייוון.

הייוון זיינען פיל גרעסער פון באַקטעריעס. זיי פאַרמערן זיך אויך אַנדערש; אויף דעס קערפּער פון יעדער דערוואַקסענעם הייוון-קעמערל בילדן זיך אָנוווקסן אַזעלכע (קנאָספּן), וועלכע וואַקסן און דערגרייכן די גרייס פון מוטער-קעמערל.

דעמאָלט שיידן זיי זיך אָפּ פון איר אינגאַנצן. אַזאַ פאַרמערונגס־אופן רופט זיך קנאָספּונג. ביי אומגינסטיקע תנאים, ווען, אַ שטייגער, עס פעלט אויס שפּייז, בילדן זיך ביי הייוון, ווי ביי באַקטעריעס, ספּאָרן. אין יעדער הייוון־קעמערל קאָנען זיך אָבער אויסבילדן עטלעכע ספּאָרן מיט דיקע הייטלעך.



פיגור 163. הייוון־קעמערלעך אין צו־שטאַנד קנאָספּונג (1) און ספּאָרן (3).

פון אוראַלטע צייטן האָבן מענטשן באַנוצט הייוון, ניט האָבנדיק אַפילו קיין אַנונג, אַז הייוון זיינען געוויקסן.

הייוון באַנוצט מען ביים צוגרייטן פאַרשיידענע שטאַרקע משקאות: ביים ברויען ביר, בראָנפן, ביים מאַכן וויין, ביים זייערן טייג.

דאָס „אויפגיין" פון טייג אין דער באַק־דייזשע ביים יוירן קומט פאָר פון אויסגעטיילטן קוילנ־זויער־גאַז, וואָס מאַכט אין אים פּאָרן. פון דער יוירונג ווערט דער טייג זויערלעך און באַקומט זיין געשמאַקן טעם.

לישייעס.

אויף קאָרע פון אַלטעביימער, אויף שטיינער, ברעטער־ווענט טרעפן מיר גאַנץ אָפט אָנגעוואַקסענע לישייעס, וואָס זעען אויס טיילמאָל, ווי פלעקן פון פאַרשיידענע קאָלירן און פאָרם, טיילמאָל ווי צעצווייגטע גרויע בלעטער, קעסטלעך א. אַז. וו.

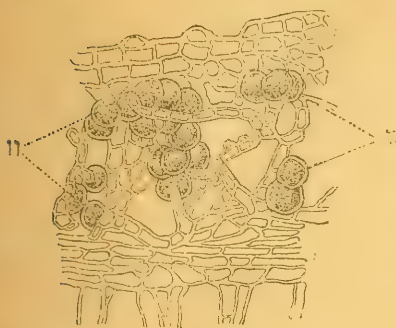

פיג. 164. געלער וואַנט־לישיי אויף אַ צווייג.

באַטראַכטנדיק אַ גאָר דין פעניצל פון אַ לישיי אונטערן מיקראָסקאָפּ, וועלן מיר זען, אַז זיין קערפּער איז צונויפגע־פלאָכטן פון ניט קאָלירטע פע־דים, ווי די היפן פון אַ שוועמל, און צווישן זיי געפינען זיך גרינע קיילעכדיקע קערפּערלעך (פיג. 165, זייט 148).

לאַנגע צייטן האָט מען די לישייעס געהאַלטן פאַר אַ באַזונדערן טיפּ געוויקסן אַזוינע, ביז עס איז דערוויזן געוואָרן, אַז די גרינע קערפּערלעך קאָ־נען לעבן אויך אָן די היפן, זיי זיינען שטאַרק ענלעך צו געוויסע איינקעמערלדיקע וואַ־סער־וווקסן. די היפן ווידער און דער גאַנצער קערפּער־בוי דערמאָנט געוויסע שוועמלעך. אַזוי אַרום איז מען דער־גאַנגען, אַז די לישייעס באַשטייען פון צוויי באַזונדערע געוויקסן: פון אַ שוועמל מיט וואַסער־וווקסן. עס זיינען אַפילו געמאַכט געוואָרן פּרוּוון צו האָדעווען די וואַסער־וווקסן באַזונדער און די שוועמלעך באַזונדער.

אין לישיי דערפילן ביידערליי געוויקסן באַזונדערע אויפגאַבן. די וואַסער־וווקסן, ווי גרינע געוויקסן בכלל, שאַפן די אָרגאַנישע שטאָפן פאַר זיך און פאַר די שוועמלען אויך. די לעצטע זאַמלען פאַר די וואַסער־וווקסן וואַסער און צעלאָזונגען, באַשיצן זיי אויך פון אויסטריקענען. דערמיט מאַכן זיי פאַר מעגלעך צו לעבן אין אַזוינע ערטער, וווּ אַנדערע וואַסער־וווקסן וואָלטן ניט געקאָנט לעבן.

בכן זיינען די לישייעס בשותּפותדיקע באַשעפעניש פון אַ שוועמל מיט וואַסער־וווקסן, וואָס העלפן איינס דעם צווייטן. אַזאַ מין צוזאַמענלעבן רופט מען סימביאָז*). דעם סימביאָז, נאָר ניט אין אַזאַ שטאַרקער פאָרם, האָבן מיר שוין געזען צווישן באַקטעריעס און די מאַטלע־בלומיקע געוויקסן ווי אויך צווישן שוועמלעך און די וואָרצלען פון אַ סאָסנע.



פיגור 165. אַ קווער־שניט דורכן קערפּער פון אַ לישיי. וו—גרינע וואַסער־וווקסן, דאָס איבעריקע—שוועמל־היפן. פאַרגרעסערט 350 מאָל.

דאָ אָבער באַקומען מיר דורך דעם סימביאָז באַזונדערע נייע לעבעדיקע באַשעפעניש.

די לישייעס פאַרמערן זיך על־פּי־רוב דורך ספּאָרן, וואָס עס בילדעט דאָס שוועמל. זיי צעשפּראָצן זיך אָבער נאָר דאָרט, וווּ זיי געפינען אַ וואַסער־וווקס, וואָס מיט אים וועלן זיי קאָנען בילדן אַ נייעם לישיי. פון פאַרמערונג דורך אַנדערע אופנים וועלן מיר דא ניט רעדן.

אין די גאָר קאַלטע געגנטן און אויף די הויכע בערג, וווּ אַנדערע געוויקסן, אפילו מעך קאָן שוין ניט וואַקסן, בילדן די לישייעס דעם עיקר טייל פון דער געוויקסן־דעקע אויף דער ערד (טונדרעס). אייניקע אַרטן לישייעס, ווי למשל דער „הירשן־לישיי“ (פיגור 166), וואָס וואַקסט אין יענע לענדער, דינט ווי דער איינציקער שפּייז פאַר די הירשן איבערהויפּט אין לאַנגן ווינטער. און היות ווי די הירשן האַלטן אויף אין יענע קאַלטע געגנטן כמעט דאָס גאַנצע לעבן פון מענטשן, קומט אויס, אַז דער לישיי האָט אויך פאַר מענטשן די גרעסטע באַדייטונג. אַזוי ווי לישייעס באַוואַקסן שטיינער, בכלל די טריקנסטע און האַרטסטע ערטער, העלפן זיי שאַפן אַ באָדן, וווּ עס זאָלן שפּעטער קאָנען וואַקסן אַנדערע געוויקסן, וואָס נויטיקן זיך אין אַ בעסערן באָדן.



פיגור 166. איסלענדישער לישיי; הירשן־לישיי (נאַטירלעכע גרייס).

*) סימביאָז — איז דער טייטש צוזאַמענלעבן

וועגן סיסטעם.

אויף דער וועלט זיינען פאַראַנען פאַרשיידענע געוויקסן אין די הונדערטער טויזנטער (ביי 500000). דאָך האָבן מיר געזען, אַז עס איז ניט שווער צו באַקענען זיך מיט דער געוויקסן־וועלט בכלל. דאָס איז אַדאַנק דעם, וואָס מיר לערנען ניט יעדן באַזונדערן געוויקס, נאָר מיר טיילן זיי איין אין גרופּעס און מיר באַקענען זיך מיט זיי גרופּעסווייז. אַזאַ נייגונג איינצוטיילן געוויקסן ווי בעלי חיים אין גרופּעס איז פאַראַן ביי אַלע מענטשן פון תמיד אָן. דערמאָנט זיך די גרופּירונג אויף ביימער און גראָזן, תבואות און „ווילדע קרייטעכצער", גראָזן און „בלומען" א. א., וואָס ווערן באַנוצט אָפט אין טאָג־טעגלעכן לעבן. אַזוינע גרופּירונגען אָדער סיסטעמען זיינען אָבער ניט קיין פּאַסיקע פאַר דער וויסנשאַפט, ווייל זיי נעמען ניט אַרום אַלע געוויקסן. פאַראַן אַזוינע, וואָס מען קאָן ניט צורעכענען ניט צו ביימער, ניט צו גראָזן (שוועמלעך למשל). דעריבער זוכט די וויסנשאַפט צו שאַפן אַ בעסערן סיסטעם, וואָס לויט אים זאָל מען איינטיילן אין גרופּעס אַלע געוויקסן פון דער וועלט.

אַ גרויסע באַדייטונג האָט געהאַט פאַר דער אַנטוויקלונג פון אונזער וויסנשאַפט, באָטאַניק, דער סיסטעם, וואָס עס האָט אויסגעאַרבעט קאַרל ליניי (זע באַמערקונג צו זייט 21) אין 1735 יאָר. ער האָט איינגעטיילט אַלע זאָמען־געוויקסן אין 23 „קלאַסן" לויט דעם בוי און צאָל פון די בלומען־טיילן. יעדן קלאַס האָט ער געטיילט אויף „אָרדענונגען", די אָרדענונגען — אין „משפחות", משפחות — אויף „מינים", די מינים — אויף אַרטן. אַלע ספּאָרן־געוויקסן האָט ער פאַראייניקט אין איין 24־טן קלאַס.

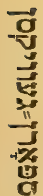
איצט האָט ליניייס סיסטעם קיין גרויסן ווערט ניט. ערשטנס, האָט ליניי געקאָנט אַריינעמען אַלע ספּאָרן־געוויקסן אין איין קלאַס נאָר דערפאַר, ווייל אין זיינע צייטן האָט מען נאָך גאָר ווייניק געוווסט וועגן דעם לעבן און קערפּער־בוי פון אָט די געוויקסן. ביים היינטיקן טאָג געפינען מיר אַדאַנק דעם מיקראָסקאָפּ צווישן זיי אַזוי פיל פאַרשיידנאַרטיקייטן, אַז עס איז אוממעגלעך זיי צו פאַראייניקן אין איין גרופּע. צווייטנס, וויל מען איצט ניט סתם איינטיילן די אָרגאַניזמען אין גרופּעס פּשוט נאָר צוליב גרינגקייט און באַקוועמלעכקייט. מען שטרעבט צונויפצוקלייבן אַזוינע גרופּעס און זיי אויסשטעלן אין אַזאַ סדר, וואָס זאָלן קלאָר ווייזן די אַנטוויקלטקייט פון די פאַרשיידענע געוויקסן און דעם איבערגאַנג פון די ווייניקער אַנטוויקלטע צו די מער און גאָר אַנטוויקלטע.

אין די ערשטע גרופּעס רעכנט מען אַריין די גאָר־ווייניק־אַנטוויקלטע געוויקסן, אין די ווייטערדיקע — די אַנטוויקלטערע און קאָמפּליצירטערע און אַזוי ביז די גאָר אַנטוויקלטע. אויף אַזאַ אופן שטעלט מיט זיך פאָר דער איצטיקער געוויקסן־סיסטעם, אַזוי צו זאָגן, אַ לייטער פון אַנטוויקלונג. מיר האָבן אין דעם בוך אָנגעהויבן פון די אַנטוויקלטסטע געוויקסן, וואָס שטייען, לאָמיר זאָגן, אויף דעם העכסטן שטאַפּל פון אונזער סיסטעם און געגאַנגען אויף „אַראָפּ" צו די איינפאַכסטע, וואָס קומען אויס גאָר „אונטן" אין דעם סיסטעם. אַ קליינע אָנונג וועגן דעם סיסטעם קאָן מען באַקומען פון דער צוגעלייגטער טאַבעלע (זע זייט 150).

אויף דער טאַבעלע זיינען די גרופּעס געוויקסן אָנגעצייכנט כסדר לויט זייער אַנטוויקלונג, אויף יעדער העכערן שטאַפּל שטייט אַ גרופּע מער אַנטוויקלטע איידער די, וואָס שטייען אויף אַ נידעריקערן שטאַפּל.

פון די ערשטע דריי גרופּעס זיינען אויף דער טאַבעלע ניט אָנגעצייכנט קיין קלאַסן, אָפּטיילונגען, משפחות, מינים און אַרטן, ווייל אין דעם בוך האָבן מיר פון דעם ניט געלערנט. פון דער טאַבעל זעען מיר אויך, אַז צווישן די זאָמען־געוויקסן

רעכענען זיך די זאָמען־נאַקעטע פאַר ווייניקער אנטוויקלט. זיי שטייען, קומט אויס, צווישן די פעדער־געוויקסן און זאָמען־פאַרדעקטע. צווישן די לעצטע זיינען אַ טייל צווייטיילּיקע ווייניקער אנטוויקלט איידער די איינטייליקע, אַ טייל, איבערהויפּט די פאַר־וואַקסן־בלעטערדיקע, רעכענען זיך פאַר העכער אַנטוויקלט. משפּחות, מינים און ארטן זיינען אָנגעוויזן נאָר פאַר צוויי געוויקסן ווי אַ ביישפּיל. פאַרשטייט זיך, אַז אויף אַן ענלעכן אופן ווערן איינגעטיילט אויף קלאַסן, משפּחות, מינים און אַרטן אַלע געוויקסן פון דער וועלט, יעדעס פון זיי געהערט צו איינער פון די 4 גרופּעס. כּדי זיך געניטער צו באַקענען מיט דעם געוויקסן־סיסטעם און צו פאַרשטיין זיין איינטיילונג זיינען די ידיעות פון דעם בוך צו ווייניק.



ווענן פאַרשפּרייטונג פון געוויקסן אויף דער ערד.

אלע אָרגאנען פון געוויקס און זייער טעטיקייט האָבן, ווי מיר האָבן; עס געזען אין גאַנצן קורס, די אויפגאַבע צו דערהאַלטן דאָס געוויקס ביים לעבן. אַן אויסנאַם איז די בלום און דאָס בליען. זיי דינען ניט אויפצוהאלטן דאָס לעבן פון געוויקס גופא: פאַרקערט, אַסך געוויקסן שטאַרבן אָפּ גלייך נאָך דעם, ווי עס ווערן צייטיק די פרוכט. דער צוועק פון בליען איז, ווי מיר ווייסן שוין, אויפצושטעלן נאָך דעם געוויקס אַ נייעם דור פון דעם זעלביקן אַרט, אָדער, ווי מען זאָגט, אויפצוהאלטן דעם אַרט אויף דער ערד. מיר האָבן שוין אויך באַמערקט, אז אויף דעם בליען און אויסבילדן פרוכט גיט אָפּ דאָס געוויקס זייער פיל שטאָף און כוח (זייט 130). דאָ וועלן מיר זיך אויף דעם עטוואָס לענגער אָפּשטעלן.

געניוע און פינקטלעכע אויסרעכענונגען האָבן באוויזן, אז איין שטענגל פון חזירשע בעבלעך ברענגט דורכשניטלעך אין יעדער יאָר 10.000 זאָמען; פון פאַסטוךבייטעלעך (פידעלעך) – 64.000 זאָמען, פון טאַבאַק – 360.000. אסך געוויקסן בילדן יעדער יאָר נאָך אַ גרעסערע צאָל זאָמען. פון יעדער זאָמען קאָן אין פלוג אויסוואַקסן אַ ניי געוויקס. בכן וואָלטן מיר פון איין געוויקס חזירשע בעבלעך, ווען אַלע זיינע זאָמען וואָלטן אַרויסגעשפּראָצט און זיך צעוואַקסן, געדאַרפט אויפן צווייטן יאָר באַקומען 10.000 חזירשע בעבלעך. אויפן דריטן יאָר וואָלטן שוין פון זייערע זאָמען אויסגעוואַקסן 10.000 × 10.000 אָדער 100 מיליאָן. נאָך 5 יאָר וואָלטן פון דעם איינציקן געוויקס געדאַרפט זיין 10.000 ביליאָן חזירשע בעבלעך. די גאנצע יבשה אויף דער ערד פאַרנעמט 136 ביליאָן קוו. מעטער און אויף איין קוו. מעטער קאָנען וואקסן בערך 73 חזירשע בעבלעך. בכן וואָלטן אַזוינע געוויקסן, וואָס שטאַמען פון איין שטענגל, נאָך 5 יאָר געדארפט פאַרנעמען די גאַנצע יבשה.

יעדעס געוויקס בילדעט אויס אַ סך זאָמען. עס קומט אויס, ווי יעדעס געוויקס וואָלט געשטרעבט צו פאַרנעמען מיט זיין אָפּשטאַמונג, מיט זיינע קינדער, די גאנצע ערד. דאָס קומט אָבער אין ערגעץ אויף דער אמתן ניט פאָר. פון דער געוואַלטיק גרויסער צאָל זאָמען, וואָס פאַלן ארויס אויף יעדער שטיקל ערד, קומט אום דער גרעסטער טייל — עס איז זיי צו פייכט, צו טרוקן, צו קאַלט, אָדער זיי קאָנען זיך אין באָדן ניט איינוואָרצלען. נאָר גאָר אַ קליינע צאָל זאָמען שפּראָצט אַרויס. דאָס זיינען די, פאַר וועמען דער באָדן, פייכטקייט און טעמפּעראַטור זיינען אַקוראַט פּאַסיק, אָדער, ווי מען זאָגט, די, וואָס זיינען צוגעפּאַסט צו די באַדינגונגען. פון די אַרויסגעשפּראָצטע זאָמען צעוואַקסן זיך ווידעראַמאָל נאָר אַ קליינער טייל, די איבעריקע קומען אום — עס פעלט אויס שפּייז פאַר זייערע וואָרצלען, עס איז זיי צו ענג, עס פעלט ליכט זייערע בלעטער, אַנדערע געוויקסן האָבן זיי פאַרשטעלט און פאַרשטיקט. בלייבן וועלן נאָר די, וואָס באַווייזן צו פאַרכאַפּן מיט זייערע אָרגאַנען מער אָרט, מער שפּייז, מער ליכט. מיר האָבן אָט די קאָנקורענץ פון די געוויקסן צווישן אַנאַנד און זייער יאָגעניש שוין באַשריבן אין קאַפּיטל וועגן וואַלד. די קאָנקורענץ קומט אָבער פאָר ניט נאָר אין וואַלד, זי איז פאַראַן אומעטום צווישן לעבעדיקע באַשעפענישן. אַלע געוויקסן ברענגען אַזוי פיל זאָמען, אַז זיי וואָלטן פריער אָדער שפּעטער געקאָנט פארנעמען די גאַנצע ערד, אויף יעדער אָרט לעבן אָבער אויס נאָר אַזוינע, וואָס אַלע זייערע אָרגאַנען זיינען אמבעסטן צוגעפּאַסט צו די פאַראַנענע באַדינגונגען. דאָס קאָנען מיר זען אומעטום אין דער נאַטור. ברייטער האָבן מיר זיך אויף דעם אָפּגעשטעלט אין די קאַפּיטלעך וועגן זאַמד-פעפער און וואַסער-ליליע. אָט דעם פאַקט פון קאָנקורענץ צווישן לעבעדיקע באַשעפענישן (ווי געוויקסן אזוי אויך בעלי-חיים) און איר ווירקונג

האָט מיט אַ יאָר עטלעכע און זעכציק צוריק קלאָר געמאַכט דער געלערנטער **טשאַרלז דאַרווין** (1809—1882).

פון געשריבענעם איז צו זען, אַז יעדעס אָרט האָט זײַן געוויקסן־דעקע. עס וואַקסן אויף אים נאָר אַזוינע געוויקסן, וואָס זײַנען אויף דעם אָדער יענעם אופן צוגעמאַסט צו די באַדינגונגען פון באָדן: פײַכטקייט, באַלײַכטונג און טעמפּעראַטור. קיין אַנדערע געוויקסן וועלן זיך דאָרטן ניט קאָנען אײַנלעבן מחמת דער קאָנקורענץ. בכן קאָנען מיר לויט די געוויקסן דערקענען דאָס אָרט, פון וואַנען זיי שטאַמען. האָבן זיי, למשל, לאַנגע, הויכע שטענגלעך, צאַרטע און לאַנגע בלעטער, שטאַמען זיי געוויס פון אַ פײַכטן, טונקעלן אָרט א. א. וו. וועלן זיך בײַטן די באַדינגונגען, וועט זיך אויך מוזן בײַטן די געוויקסן־דעקע. למשל, וועט אַן אָזערע אויסגעטריקנט ווערן, וועלן זיך דאָרטן בעסער און שטאַרקער פֿאַרשפּרייטן געוויקסן, וואָס קאָנען וואַקסן ניט אין וואַסער. די פֿריערדיקע געוויקסן וועלן אומקומען אָדער דירעקט פון טרוקנקייט, אָדער ווײַל די נײַע מער צוגעפּאַסטע געוויקסן וועלן דאָס גאַנצע אָרט פֿאַרנעמען און אַרויסשטויסן די אַלטע. האַקט מען אויס אַ וואַלד, קומען אום אויך די גראָזן און אַנדערע געוויקסן, וואָס קאָנען וואַקסן נאָר אין פײַכטן וואַלד־באָדן און אין זײַן שאָטן.

זייער גרויס איז די באַדײַטונג פֿאַר דער פֿאַרשפּרייטונג פון געוויקסן. מיר האָבן געזען (זײַט 97 אויבן בײַשפּיל פון קאָרן און קאַוון), אַז פֿאַרשיידענע געוויקסן נויטיקן זיך אין אַ פֿאַרשיידענער טעמפּעראַטור, בײַ וועלכער זיי קאָנען זיך אַנטוויקלען. געוויקסן, וואָס דאַרפֿן האָבן אַ העכערע טעמפּעראַטור, קאָנען וואַקסן נאָר אין לענדער מיט אַ הייסערן קלימאַט. בײַ אונדז למשל וואָלטן זיי שפּעט אַרויסגעשפּראָצט און זיי וואָלטן ניט באַוויזן אויסצובילדן קיין פּרוכט פֿאַרן אָנקומען פון האַרבסט. מיר זאָגן — אונדזער זומער איז פֿאַר אַזוינע געוויקסן צו קורץ. וואָס קירצער עס איז דער זומער און וואָס נידעריקער עס איז זײַן טעמפּעראַטור, אַלץ קירצער דאַרף זײַן דער פּעריאָד פון וואַקסן (פון עפֿענען די קנאָספּן ביז צײַטיק ווערן פון די פּרוכט). פֿאַר אַ בײַשפּיל וועלן מיר נעמען עטלעכע באַקאַנטע געוויקסן: אין דרום־אוקראַיִנע וואַקסן ווײַנטרויבן, צפונדיקער, נענטער צו אונדז וואַקסן זיי שוין ניט. אין אוקראַיִנע בכלל וואַקסן קאַוונעס, אין פּוילן און ליטע איז שוין פֿאַר זיי צו קאַלט, אָפּט באַווײַזן ניט צײַטיק צו ווערן אוגערקעס. אין פּוילן און אוקראַיִנע טרעפֿן זיך זייער אָפּט די ווײַסע אַקאַציע און נוס־ביימער (וועלישע), אין ווילנער געגנט, ווו דער קלימאַט איז עטוואָס קעלטער, טרעפֿן זיי זיך שוין כּמעט לגמרי ניט. אַזוי אַרום האָט יעדער קלימאַטישער געביט זײַן געוויקסן־וועלט, אָדער ווי מען רופֿט עס, זײַן „פֿלאָרע". אויב מיר זאָלן גיין פון צפון צו דרום, פון פּאָל צום עקוואַטאָר, וועלן מיר באַגלײַך מיט די קלימאַטישע געביטן אויך האָבן „**געוויקסן־געביטן**". צוערשט — די „טונדרעס", ווו עס וואַקסן איבערהויפּט כּמעט נאָר מעך און לישייעס, דרומדיקער קומט דער געביט פון נאָדל־ביימער, דאָרטן קאָנען שוין וואַקסן אויך אייניקע תּבֿואות, ווי האָבער, קאָרן. נאָך ווײַטער צו דרום קומען מיר אַרײַן אין געביט פון בלאַט־ביימער מיט פֿאַרשיידענע קולטור־געוויקסן און אויבס־ביימער. ווײַטער, ווו דער זומער איז שוין שטאַרק הייס און טרוקן, ציט זיך דער סטעפּן־געביט. נאָך נענטער צום עקוואַטאָר קומט דער געביט פון שטענדיק גרינע געוויקסן. איבערפֿאָרנדיק דעם עקוואַטאָר צום דרום־פּאָל צו, וועלן מיר אין אַ פֿאַרקערטן סדר באַגעגענען כּמעט די אייגענע געוויקסן־געביטן.

אַזוי ווי דער קלימאַט ענדערט זיך ניט נאָר פון עקוואַטאָר צו די פּאָלן, נאָר אויך, אַזוי צו זאָגן, **ווערטיקאַל**, פון פֿלאַך־לאַנד ביז צו די באַרג־שפּיצן, וועלן

מיר אויך אויף די זייטן פון די הויכע בערג באַגעגענען ענלעכע געוויקסן=גארטלען

פון דעם אלעם איז נאָך ניט געדרונגען, אז א באַשטימט געוויקס, וואָס וואַקסט ביי אונז ניט, קאָן טאקע ביי אונז ניט וואקסן. עס קאָן זיין פשוט, אז זיינע זאָמען זיינען ניט פארטראָגן געוואָרן צו אונז. פארקערט, זיינען געוועז פאקטן, אז געוויקסן, וואָס זיינען לכתחילה ביי אונז ניט געוואקסן, זיינען צופעליק געבראכט געוואָרן און האָבן זיך דאָ שטארק פארשפרייט: דער קלימאט און אנדערע באדינגונגען זיינען דאָ פאר זיי געוועז צוגעפאסט. אזא פארטראָגן געוויקס איז די קאנאדישע עלאָדעא, וואָס איר נאָמען זאָגט שוין, אז זי שטאמט פון צפון=אמעריקע. מיט אַ 100 יאָר צוריק האָט זי זיך אין ערגעץ אין אייראָפּע ניט געפונען. צופעליק געבראכט, האָט זי זיך שטארק פארשפרייט אין די וואסערן פון אייראָפּע און אָנגעפילט אייניקע פון זיי אין אזא מאָס, אז זי האָט גענומען שטערן דעם שיף=פארקער. דערפאר טאקע האָט מען זי אין אייראָפּע אָנגערופן „וואסער=מגפה".

מיט דער פארשפרייטונג פון געוויקסן פארנעמט זיך א באַזונדערע אָפּטיילונג פון באָטאניק — געוויקסן=געאָגראַפיע.

א שטארקע ווירקונג אויף דער פארשפרייטונג פון געוויקסן האָבן די בעלי=חיים. א ביישפיל פון דעם האָבן מיר שוין געזען אין דער אוממעגלעכקייט צו האָדעווען אין אויסטראליע קלעווער כל זמן דאָרטן זיינען קיין בינען און ערד=בינען ניט געווען. זייער פיל אקעאנישע אינזלען זיינען באוואקסן מיט געוויקסן פון ווייטע קאָנטינענטן— דאָס האָבן פויגלען געמוזט אריבערטראָגן די זאָמען אהין.

נאָך גרעסער איז די ווירקונג פון דער מענטשלעכער קולטור. דער מענטש האקט אויס וועלדער, טריקנט אויס זומפּן, באוואַסערט מדבריות. דערמיט פארענדערט ער די תנאים פון באָדן, פייכטקייט, באַלייכטונג און טיילווייז אפילו פון קלימאט, צוזאמען מיט דעם פארענדערט זיך אומבאדינגט די געוויקסן=דעקע פון די ערטער. די אלטע געוויקסן, וואָס זיינען ניט פאסיק צו די נייע באדינגונגען, קומען אום—זיי פארבייטן אנדערע געוויקסן, מער פאסיקע צו די נייע תנאים. א חוץ דעם פארוואנדלט דער מענטש דירעקט לאָנקעס, סטעפּעס, וועלדער אין תבואה=פעלדער און גערטנער. ער פארטיליקט די היימישע געוויקסן און פארבייט זיי מיט אנדערע נוציקע פאר אים. ער קעמפט מיט אקערן און יעטן קעגן די „ווילדע קרייטעכצער" (ד. ה. אייגנטלעך היימישע נאטירלעכע געוויקסן פון די ערטער) כדי זיי אויסצוראָטן זיי זאָלן ניט שטערן, ניט קאָנקורירן מיט די נוציקע פאר אים קולטור=געוויקסן. אייניקע פון די ווילדע קרייטעכצער זיינען אָבער אזוי צוגעפּאַסט צו זייער וווין=אָרט, אַז וויפיל דער מענטש קעמפט ניט קעגן זיי אין פארלויף פון יאָרהונדערטן, וואקסן זיי דאָך און ווען דער מענטש וואָלט זיי ניט געבירט, וואָלטן זיי זיך צעוואקסן און „פארשטיקט" די קולטור=געוויקסן, וואָס שטאמען על=פי=רוב פון אנדערע געביטן און זיינען צו שוואך צו קאָנקורירן אָן דעם מענטשנס הילף מיט די היימישע ווילדע קרייטעכצער.

אין קולטורעלע לענדער לאָזט מען ספּעציעל איבער שטיקער לאַנד ניט געבירט, כדי אָפּצוהיטן די נאטירלעכע „פלאָרע" און בעלי=חיים. אזוינע „פארבאָטענע" ערטער געפינען זיך אונטער אַ ספּעציעלער שוץ פון געזעץ. ביי אונז זיינען געווען פאר דער מלחמה באַרימט ווי אזא פארבאָטן אָרט די אור=וועלדער פון — ביאלאָוועזש.

אויב דאָס לעבן און פארשפרייטונג פון יעדער ארט געוויקס הענגט אָפּ אויף אַזוי פיל פון דער ארומיקער נאטור און פון דער קאָנקורענץ צווישן אנאנד, קאָנען מיר זיך פאָרשטעלן, אז אייניקע מער צוגעפאסטע ארטן געוויקסן פארשפרייטן זיך שטארקער. זיי ווערן מערצאָליקער און שטויסן ארויס אנדערע ווייניקער צוגעפאסטע ארטן. די לעצטע פארנעמען וואָס ווייטער אלץ א קלענערן שטח אויף דער ערד און זייער צאָל

פארמינערט זיך. אזוי למשל, זיינען די וואסער־ליליע־געוויקסן אמאָל געווען אסך מער פארשפרייט ווי איצט. און, אויב עס זאָל אזוי גיין ווייטער, קאָן מען זיך פאָרשטעלן, אז אין א פארלויף פון גאָר לאנגע צייטן, זאָלן אנדערע געוויקסן פארנעמען דאָס אָרט פון וואסער־ליליעס. די לעצטע וועלן שוין אין ערגעץ ניט וואקסן. זיי וועלן, ווי מען זאָגט, „אויסשטארבן".

און אין אמתן, גראָבנדיק שטיינקוילן, למשל, געפינט מען אָפט טיף אין דער ערד שפורן פון אזוינע ביימער, וואָס ענלעכע צו זיי (פון זייערע ארטן) וואקסן איצט אין ערגעץ ניט אויף דער ערד. דאָס זיינען אויסגעשטאָרבענע ארטן געוויקסן. לויט דעם בוי זייערן זיינען זיי גאָר ענלעך צו די איצטיקע פעדער־גראָזיקע געוויקסן. פארקערט, געפינט מען דאָרטן ניט קיין שפורן פון די היינט אזוי פארשפרייטע בלו־מען־געוויקסן, ווי אזוינע וואָלטן דאן גאָרניט געוואקסן. מיטן פאָרשן די אויסגעשטאָר־בענע מינים געוויקסן און בעלי־חיים פארנעמט זיך א ספעציעלע וויסנשאפט.

די ראָל פון געוויקסן אין דער נאַטור.

לערנענדיק וועגן לעבן פון אָנכלאָראָפיליקע געוויקסן, האָבן מיר געזען, אַז זיי נויטיקן זיך אין פאַרטיקע אָרגאַנישע שפייז־שטאָפן. זיי זיינען פעיִק צו מאַכן צעפאַלן די שטאָפן, אָבער ניט זיי צו שאַפן. אָט די אַרבעט פירן דורך נאָר די גרינע גע־וויקסן אַליין.

מיר דאַרפן דעריבער קוקן אויף די גרינע געוויקסן, ווי אויף אַ וווּנדערבאַרער מאַשין, וואָס אַרבעט פאַר דער גאַנצער וועלט און גרייט צו שפייז פאַר אַלעמען—פאַר מענטשן, פאַר חיות און אויך פאַר די אָנכלאָראָפיליקע געוויקסן.

יעדע מאַשין דאַרף אָבער האָבן אַ טרייב־קראַפט, וואָס זאָל איר געבן כח צו אַרבעטן. ווו איז די טרייב־קראַפט פון גרינעם געוויקס? מיר ווייסן שוין פון פריער, אַז אונזער „גרינע מאַשין" אַרבעט מיט דער קראַפט פון זונען־שיין. עס קומט אויס, ווי דאָס כלאָראָפיל־קערנדל וואָלט אויפגעפאַנגען די זונען־שטראַלן און מיט זייער הילף אַרויסגערופן דאָס צעפאַלן פון קוילנזויער־גאַז פון דער לופט. ווי אַ רעזולטאַט פון דער אַרבעט באַקומט זיך קראָכמאַל, עס וואַקסט די פראָטאָפּלאַזמע, עס קומט צו צעלולאָז, עס שאַפט זיך אַלץ מער האָלץ־קערפער. די אַלע שטאָפן זיינען פעיִק צו ברענען, זיי קאָנען געבן וואַרעמקייט און ליכט, ווען מען צינדט זיי אָן. אָבער דער קוילנזויער־גאַז, דאָס וואַסער און די זאַלצן, וואָס פון זיי זיינען זיי געבויט געוואָרן, קאָנען ניט ברענען און ניט געבן וואַרעמקייט און ליכט, דאָס האָט דער כלאָראָפיל פון די בלעטער צו־נויפגעבונדן די מינעראַל־שטאָפן אין אָרגאַנישע און אין זיי פאַרבאַהאַלטן דאָס ליכט און וואַרעמקייט פון זונען־שטראַל. בעת מיר הייצן אונזערע אויוונס און פאַרברענען אין זיי אָרגאַנישע ברענשטאָפן, באַקומען מיר צוריק קוילנזויער־גאַז און וואַסער (אין גאַז־צושטאַנד) און די זאַלצן (אין דעם אַש), וואָס פון זיי זיינען זיי באַשאַפן געוואָרן. מיר באַקומען אויך וואַרעמקייט און ליכט. דאָס איז די וואַרעמקייט און דאָס ליכט פון דער זון, וואָס זיינען פאַרנוצט געוואָרן אויף צוזאַמענצובינדן די שטאָפן. שפעטער, ווען איר וועט לערנען וועגן לעבן פון מענטשן, וועט איר זען, אַז די וואַרעמקייט פון אונזער קערפער קומט אויך פון דער שפייז, וואָס מיר עסן; מיר שפייזן זיך דאָך אָבער מיט אָרגאַנישע שטאָפן; הייסט עס, אַז אונזער וואַרעמקייט נעמט זיך פון דער אַרבעט פון די זונען־שטראַלן.

דורכדעם, וואָס די גרינע געוויקסן באַפרייען דעם זויער־שטאָף, רייניקן זיי אויס

פון קוילנזויער־גאַז די לופט, מאַכן זי ווידער גוט צום אָטעמען פאַר מענטשן און חיות.

אין דעם באַשטייט די צווייטע וויכטיקע ראָלע פון געוויקסן אין דער נאַטור.

די גרינע געוויקסן שאַפן אָרגאַנישע שטאָפן. מיט זיי שפּייזן זיך בעלי־חיים און פאַרוואַנדלען זיי אין באַשטאַנד־טיילן פון זייער קערפּער.

די נבלות פון בעלי־חיים, שיריים פון געוויקסן פוילן אונטער דער ווירקונג פון די נישט־גרינע געוויקסן. זיי פאַרוואַנדלען צוריק די אָרגאַנישע שטאָפן אין וואַסער, קוילנזויער־גאַז און זאַלצן. און אָט אַזוי קומט פאָר אין דער נאַטור די גרויסע „קרייז־באַוועגונג" פון שטאָף.

מיט דעם ענדיקן מיר אונזער קורס וועגן די געוויקסן און זייער לעבן.
איצט זיינען פאַראַן ביי אייך גענוג ידיעות, כדי איר זאָלט ווייטער פאַר זיך מיט דער הילף פון ביכער, באַטראַכטונגען און עקספּערימענטן קאָנען פאַרטיפן און פאַרשטאַרקן אייער באַקאַנטשאַפט מיט דער געוויקסן־וועלט.

ווערטער- און נעמען-פאַרטייטשונג.

Nerwy	Жилки	אדערן, נערוון
Górny	Верхняя	אויבערשטעליק (פרוכטקניפל)
Nieforemny	Неправильный	אומרעגלמעסיקע (בלום)
Nieparzysto—pierzasty	Непарноперстный	אומפאָריק געפעדערטער
Podłoże	Подстилка	אונטערבעט
Podszycie	Подлесок	אונטערוואַלד
Dolny	Нижняя	אונטערשטעליק (פרוכטקנ.)
Dolny kwiat	Подпестичный	אונטערפעסטלדיקע (בלום)
Górny „	Надпестичный	איבערפעסטלדיקע („)
Nawóz	Гной	אייטער
Jednoliścienne	Однодольныя	איינזאָמענטייליקע (איינטייליקע)
Jednokomorowa	Одногнездная	איינגעסטיק (פרוכטקניפל)
Jednopienna	Однодомное	איינשטוביק
Owad	Насекомое	אינזעקט
Trawa	Ковыль	אָלגראָז
Naprzeciwległe	Супротивные	אַנטקעגנדיקע (בלעטער)
		אַנעמאָנע—זע ווינטבלום
Osika	Осина	אַספּע —
Zagięcie	Отгиб	אָפּבויג —
		אַקס — זע בלומען-אַקס
Zstępujący prąd	Исходящий ток	אַראָפּשטראָם
Zaraza	Заразиха (Orobanche)	אַרבעסווערגער
Wstępujący prąd	Восходящий ток	אַרויפשטראָם
Okołozalążkowy	Околопестичный	אַרומפעסטלדיקע (בלום)
Rodzaj	Вид	אַרט —
Ruda	Руда	אַרץ —
Żuki	Жуки	באַבעלעך
Podstawa	Основаніе	באַזיס
Użyźnianie	Удобреніе	באַמיסטיקונג
Łukowaty	Дугонервный	בויגנאַרטיק נערווירט, בויגן-נערוויק
Przylistki	Прилистники	בייבלעטלעך
Korzeń przybyszowy	Придаточный корень	בייוואָרצל
Przyziemne	Прикорневые	בייוואָרצלדיקע (בלעטער)
	Костянка	ביינדל-פרוכט
Tkanka twórcza	Образовательная ткань	בילדונגס-געוועב
Nasada liścia	Основаніе листа	בלאַט-באַזיס
Blaszka	Листовая пластинка	„ פלאַך
Niełupek	Листовка	„ פרוכט
		„ קאַרב—זע בלאַט-שפּור
Ogonek	Листовый черешок	„ שטיל
Układ liści (mozaika liści)	Листорасположеніе	„ שטעלונג
Pochwa	Листовое влагалище	„ שיידל
Blizna	Рубчик	„ שפּור

Łodyga	Стержень, ось	בלומען־אקס
Osadnik kwiatowy	Цветоложе	„ בעט
Kalafior	Цветная капуста	„ קרויט
Listek	Листочек	בלעטל
Wiecha	Метелка	בעזימל
Wyklina	Мятлик (Poa)	בעזימל
Działki	Чашелистики	בעכערל־בלעטלעך
Widłak	Плаун (Lycopodium)	בערנלאָפּע
		בערק־שוועמל—זע שוואַרץ־שוועמל
Brukiew	Брюква	ברוטשקע
Całobrzegi	Цельнокрайный	גאַנצראַנדיק
Ulistnienie okółkowe	Мутовка	נאַרטל
Groch	Горох посѣвной	גאָרטן־אַרבעס
Warzywa	Овощи	גאָרטנגרינס (גאָרטנוואַרג ש. עליכם)
		גלאַטראַנדיקבלאַט—זע גאַנצראַנדיק
Bluszczyk ziemny, albo kuwybanek	Будра (Glechoma)	גלעכאָמע
Kwiatostan	Соцветіе	געבלים
Potrójny	Тройчатые	געדריטלטע (בלעטער)
Tkanka	Ткань	געוועב
Rozdzielne	Раздельные	געטיילטע (בלעטער)
Woskne	Лопастные	געלאָפּעטע („)
Mieszańce	Помесь	געמישטל
Kwiat pełny	Махровые	געפּילטע (בלומען)
Dłoniaste	Пальчатые	געפינגערטע (בלעטער)
Pierzaste	Перистые	געפעדערטע („)
Naczynia	Сосуды	געפעס
Ząbkowane	Зубчатые	געציינדלטע (בלעטער)
Karbowane	Городчатые	געקאַרבטע („)
Naprzemianległe	Перекрестнопарное	געקרייצט אַנטקעגנשטייִק
Urodzaj	Урожай	גערעטעניש
Łuski	Черешковые	געשטילטע (בלעטער)
Zamknięty	Нераскрывающійся	געשלאָסענע (פרוכט)
Pionowy	Прямостоячій	גראָדשטייִקער
Szyjka	Столбик	גריפל
Bieluń	Дурман (datura)	דולמאָן
		דורכפיר־געוועב—זע געוועב
Zwyrodniały	Вырождаться	דעגענערירן
Przykwiatki	Прицветники	דעק־בלעטלעך
Szkiełko przykrywkowe	Покровное стеклышко	דעק־גלעזל
		דעק־געוועב—זע געוועב
Kostrzewa owcza	Овсяница (Festuca)	האָבער־גראָז
Drewno	Древесина	האָלצקערפּער
Płonnik	Кукушкин лен (Polytrichum commune)	האָר־מעך
Topola		הימל־בוים
Podstawczaki	Шляпные грибы	הוט־שוועמלעך
		הויט־שטאָף—זע צעלולאָז
		הומוס—זע פּוילשטאָף
Wierzba	Ива (Salix)	הושענא־בוים

Kapelusz	Шляпка	היטל (ביי שוועמלעך)
Czapeczka	Чехлик	הייבל
Strąk	Стручок	הילז
Strączek	Стручочек	הילזל
		היפטל-קרויט—זע קעפל-קרויט
Proso	Просо	הירז
Grono	Кисть	הענגל
		וואלד-אונטערבעט—זע אונטערבעט
Wiciokrzew albo suchodrzew	Жимолость (Lonicera)	וואָלפישע יאַגעדעס
Pływach	Пузырчатка (Utricularia)	וואסער-בלעזל
Glony	Водоросли	וואסער-ווקסן
Odmiany	Разновидности	וואריאַציעס
		וואָרצל-הייבל—זע הייבל
Brodawki	Желвачки	וואָרצל-קניילכעלעך
Kłącze	Корневище	וואָרצל-שטענגל
		ווייס-שוועמל—זע שטיין-שוועמל
Zawilec	Ветренница (Anemone)	ווינטבלום
	Бурелом	ווינט-בראָך
Dłoniaste	Углонервный	ווינקלדיק-נערווירט, ווינקלנערוויק
Okrywa	Обвертка	וויקעלעך
Babka przydrożna	Подорожник (Plantago)	וועגבלאַט
Szkiełko przedmiotowe	Предметное стекло	זאך-גלעזל
Rozchodnik ostry	Очиток едкій (Sedum acre)	זאַמד-פעפער
Nasienie	Семя	זאָמען
Liścienie	Семядоли	זאָמענטיילן
Okienko	Семявход	זאָמען-מויל
Nagonasienne	Голосемянныя	„ נאַקעטע
Okrytonasienne	Покрытосемянныя	„ פאַרדעקטע
Niełupek	Семянка	„ פרוכט
Zalążek	Семяпочка	זאָמענקנאָספּ
Kłos	Колос	זאַנג
Kłosek	Колосок	זאַנגעלע
Przyssawka	Присоски	זויג-צאַפּנדלעך
Słonecznik	Подсолнечник (Helianthus)	זון-בלום, זומער-גלאַנץ
Korzenie boczne	Боковые корни	זייט-וואָרצלען
Kwas	Кислота	זייער
Naczynia sitkowe	Ситовидныя трубки	זיפּ-טרייבלעך
Siedzące	Сидячіе	זיציק, זיצנדיקע (בלעטער)
Piłkowato-ząbkowany	Пильчато зазубренный	זעג-אַרטיק געציינדלט
Trociny	Опилки	זעג-שפּענער
Samopylanie	Самоопыленіе	זעלבסטבאַשטויבונג
Gorczyca	Горчица	זענעפט
Żywotność	Всхожесть	זריעה-פעיִקייט
Bieluń	Белена (Hyoscyamus niger)	חזירשע בעבלעך
Żołądź	Желудь	חזירשע ניס
Ślaz	Калачики, просвирник обыкновен. (Malva neglecta)	חזירשע ריבעלעך
Tulipan	Тюльпан	טולפּע

Warstwa	Слоевище, слоевцо	טייגל
Kanianka	Повилика (Cuscuta)	טייוולס-פאָדים
		טעצל—זע ציבל-טעצל
Rurkowate	Трубчатые	טרייבל-בלומען
Fermentacja	Броженіе	יוירונג
Zagajnik	Подлесок, молодняк	יונגוואַלד
Groszek	Чина (Lathyrus)	לאַטירוס
Mniszek	Одуванчик (Taraxacum)	לופטל (לייבנצאָן, בלעזערל, קולבע)
Wyźlin polny	Львиный зев (Authirrhinum)	לייבנמויל
Len	Лен (Linum)	ליין, פלאַקס
Wargowate	Губоцветныя	ליפן-בלומיקע
Znamilę	Рыльце	ליפעלע
Motylkowate	Мотылковыя	מאָטלע-בלומיקע
Rdzeń	Сердцевина	מאַרך-געוועב
Promienie rdzeniowe	Сердцевинные лучи	מאַרך-שטראַלן
Okołozalążkowy	Средняя (завязь)	מיטלשטעליק
Bez	Сирень (Syringa)	מאַיבוים
Konwalja	Ландыш (Convallaria)	מאַי-בוסעלעך
Szparka	Устьице	מיילכל (שפעלטל)
Jemioła	Амела (Viscum album)	מיסטל
Rząd	Род	מין
Mech	Мох	מעך
Iglasty	Игольчатый л.	נאָדלאַרטיק בלאַט (נאָדל-בלאַט)
Iglica (Bociany)	Журавельник (Erodium cicutarium)	נאָדעלעך
Psianka	Паслен (Solanum)	נאַכט-שאָטן
Lepnica zwisła	Смолевка поникшая (Silene nutans)	נאַכט-שטערן
Niecierpek pospolity	Недотрога (Impatiens noli tangere)	גיט ריר מיך אָן
Ciemiernik czarny	Морозник (Hellborus niger)	ניס-וואָרצל שוואַרצער
Nerkowaty liść	Почковидный лист	נירנפאָרמיק בלאַט (נירנבלאַט)
Ostnica	Перекати поле	נע-ונדניק
Paznokieć	Ноготок	נעגעלע (קרוינבלעטל-טייל)
Goździk	Гвоздика (Dianthus)	נעגעלעך (אַ געוויקס)
Nerwy	Жилки	נערוון, אָדערן
Nieforemny	Неправильный	סימעטרישע בלום (אומרעגלמעסיקע)
Rozchodnik albo Rojnik	Живучка, Молодил, Скочки (Sempervivum)	סעמפערוויווום
Sęki	Сучья	סענקעס
Kłosek zarodnikowy	Споровый колос	ספאָרן-זאַנג
		ערשטלינג—זע פרימל
Tkanka palisadowa	Палисадная, столбчатая ткань	פאַליסאַדן-געוועב

		פאַכטון-בײַטל - זע פידעלעך
Pochwa	Пазуха	פאַכווע (בלאַט)
Kaczyniec błotny	Калужница, курослеп (Caltha palustris)	פּוטערבלום (בלענדעניש)
Pyłek	Порошок	פּילוװער
Pędzlak	Кистевик (Penicillium crustaceum)	פענזל-שימל
Słupek	Пестик	פעסטל
Pierwiosnek	Первоцвет (Primula)	פרימל
		פיטומל—זע זויג-צאַפּנדלעך
Zrosłopłatkowy	Сростнелепестный	פאַרוואַקסן-בלעטערדיק
Przedrośle	Предросток	פאָרשפּראָץ
Użyznianie	Удобрять	פאַרגיטיקן—(זע באַמיסטיקונג)
Szakłak kruszyna	Крушина (Frangula)	פוילבוים
Próchnica	Перегной	פוילשטאָף, פוילעכץ
Tasznik właściwy	Пастушья сумка (Capsella Bursa pastoris)	פידעלעך
Fijołek	Фiалка (Viola)	פײַלכל
Liść strzałkowaty	Стреловидный лист	פײַלפאָרמיק בלאַט (פײַלן-בלאַט)
Zawiązek	Початок	פינגער
Ziarnopłon wiosenny albo pszonka	Чистяк (Ficaria)	פיקאַריע—סקאַרבוט-גראָז
Skrzydlak	Летучка	פלאַטערל
		פלאַך—זע בלאַט-פלאַך
Sadzonka	Отводок	פלאַנץ
Len	Лен (Linum)	פלאַקס, לײַן
Muchomór	Мухомор	פליגן-שוועמל
Motyle	Бабочки	פלעדערלעך
Nitkowate glony	Нитчатки	פעדים-וווּקסן
Paproć	Папоротник	פעדער-גראָז
Pierzasto—wrębny	Перистолопастный	פעדערדיק געלאָפּעט (בלאַט)
	Перистосложный	פעדערדיק צונויפגעזעצט (בלאַט)
Kopytnik pospolity	Копытень (Asarum europaeum)	פערדפוס
Goździk	Гвоздика полевая	פעלד-נעגעלעך
Owocolistek	Плодолистик	פרוכט-בלאַט
Zalążnia	Завязь	„ קניפּל
Zalążek	Плодовое тело	„ קערפּער
Okołozalążkowy	Околоплодник	„ שאָלעכץ
Rozdzielnopłatkowy, wolnopłatkowa korona	Раздельнолепестный	פרײַבלעטערדיק
		פרי-בלום—זע פרימל
Groszek polny	Горошек весенний	פרילינג-אַרבעסלעך
		פרעמד-באַשטויבונג—זע קעגנזײַטיקע באַשטויבונג
Bazia	Сережка	פרענזל
Szyszka	Шишка	צאַפּן
Korona	Крона	צווײַגן-קרוין
		צווייזײַטיק-סימעטריש — זע סימעטריש
Dwuliścienne	Двусемядольныя	צווײ-זאָמענטײליקע (צווייטײליקע)

Dwupienne	Двудомныя	צוויישטובּיקע
Międzywęźle	Междоузліе	צווישן־קניפּל
Przestrzenie międzykomórkowe	Междуклеточный ход	צווישנקעמערל־גאַנג
Złożone	Сложноцветныя	צוזאַמענבּלומיקע
Korona języczkowa	Язычковый венчик	צונג־קריינדל
Cebula	Луковица	ציבּעלע
Piętka	Донце	ציבּל־טעצל
Języczek	Язычек	צינגל
Błonnik	Клетчатка	צעלולאָז
Arbuz	Арбуз	קאַווין
Blizna	Рубчик	קאַרבּ—זע בּלאַט־שפּור
		קאַרבּ־בּלומיקע—זע צוזאַמענ־בּלומיקע
Warstwa korka	Пробковый слой	קאָריק־שיכט
Bławatek	Василек	קאָרנבּלום
Przekrój poprzeczny	Поперечный разрез	קווערשניט
Skrzyp	Хвощ (Equisetum)	קייטל־רוט
Wąsy	Усики	קלעטער־פּעדימלעך
Pień	Пенек	קלעצל
Pączek	Почка	קנאָספּ
Oczkowanie	Почкованіе	קנאָספּונג
Bulwa	Клубень	קנויל
		קניילכעלעך—זע וואָרצל־קניילכעלעך
Węzeł	Узел	קניפּל
Krzyżowanie	Перекрестное опыленіе	קעגנזייטיקע באַשטויבּונג
Komórka	Клетка	קעמערל
Sok komórkowy	Клеточный сок	קעמערל־זאַפט
Kapusta	Кочанная капуста	קעפּל־קרויט
Pleśniak	Головчатая плесень (Mucor)	קעפּל־שימל
Koszyczek	Корзинка	קערבּל
Jądro	Ядро	קערן
Ziarno	Зерновка	קערן־פרוכט
		קרוין—זע צווייגן־קרוין
Płatki	Лепестики	קרוין־בּלעטער
Korona	Венчик	קרוינדל
Lepnica rozdęta	Хлопунец, Трескунец (Silene inflata)	קריגעלעך
Jaskier	Лютик (Ranunculus)	ראַנונקל
Trzcina pospolita	Тростник (Phragmites)	ראָר
	Подосиновик (красный)	רויט־שוועמל
Zarośle	Заросль	רוישט
Rzepa	Репа	ריבּ
Wijąca się łodyga	Вьющійся стебель	רינגל־שטענגל
Rurkowate grzyby	Трубчатые грибы	רער־שוועמלעך
Główki	Шарики	רעשעלעך
Koszyczek	Коробочка	שאַכטל־פרוכט
Tkanka gąbczasta	Губчатая ткань	שוואָם־געוועבּ
	Подберезовик (черный)	שוואַרץ־שוועמל

Grzybnia	Грибница	שוועמל־געוועב
Strąk	Боб	שויט
Łuska	Чешуйка	שופּעלע
		שטאַכעטן־געוועב—זע פּאַליסאַדן־ געוועב
Pień	Ствол	שטאַם
Pylnik	Пыльник	שטויב־בײַטל
Pręcik	Тычинка	שטויב־פֿאָדים
Borowik	Боровик (бѣлый)	שטײן־שוועמל
Ogonek	Черешок	שטיל (פֿון בלאַט
		שטיל־בלאַט ע געשטילטע בלעטער
Bratek trójbarwny	Анютины глазки (Viola tricolor)	שטיפֿמוטערל (דרײַפֿאַרביק פֿײַלכל)
Łodyga	Стебель	שטענגל
Liście siedzące	Стеблевые листья	שטענגלבלעטער
Foremny	Правильный	שטראַליקע (בלום)
Zboża	Злаки	שטרוי־גראָזן
Pochwa	Влагалище	שײדל—זע בלאַט־שײדל
Liść pochwiasty	Влагалищный лист	שײדל־בלאַט
Tarcza	Щиток	שילדל
Tarczowaty liść	Щитовидный лист	שילדפֿאָרמיק בלאַט, שילד־בלאַט
Pleśń	Плесень	שימל
Baldaszkowate	Зонтичныя	שירעמבלומיקע
	Тина	שלאַם
		שלאָף־גראָז—זע חזירשע בעבלעך
Śluz	Слизь	שלײם
Gąsienica	Личинка	שלײערל
Komórki zamykające	Замыкающія клетки	שליס־קעמערלעך
Powoj	Вьюнок (Convolvulus)	שלענדערל
Ślimak	Улитка	שנעק
		שפּור—זע בלאַט־שפּור
Strzałkowaty liść	Копьевидный лист	שפּיז־פֿאָרמיק בלאַט, שפּיזבלאַט
Szparka	Устьице	שפּעלטל (מײַלכל)
Zarodek	Зародыш	שפּראָצל
Łożysko	Зародышевой мешок	שפּראָצל־זאַק
Wierzchołek wzrostu	Кончик роста	שפּראָץ־שפּיטל

פרייז **900** מארק

צענטראַלער ביכער־לאַגער
קולטור־ליגע
וואַרשע, לעשנא 52, וו. 3.